أساسيات المحاسبة الادارية

فى مجال إتخاذ القرارات

الأستاذ الدكتور

عبد الحى عبد الحى مرعى

أستاذ ورئيس قسم المحاسبة والمراجعة

كلية التجارة - جامعة الإسكندرية

الدكتور

عطية عبد الحى مرعى

مدرس المحاسبة والمراجعة

كلية التجارة - جامعة الإسكندرية

١٩٩٥

الناشر

مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية

للطباعة والنشر والتوزيع بالإسكندرية

تليفون ٥٦٠٠٤٧٩ - المعمورة البلد

أساسيات المحاسبة الإدارية

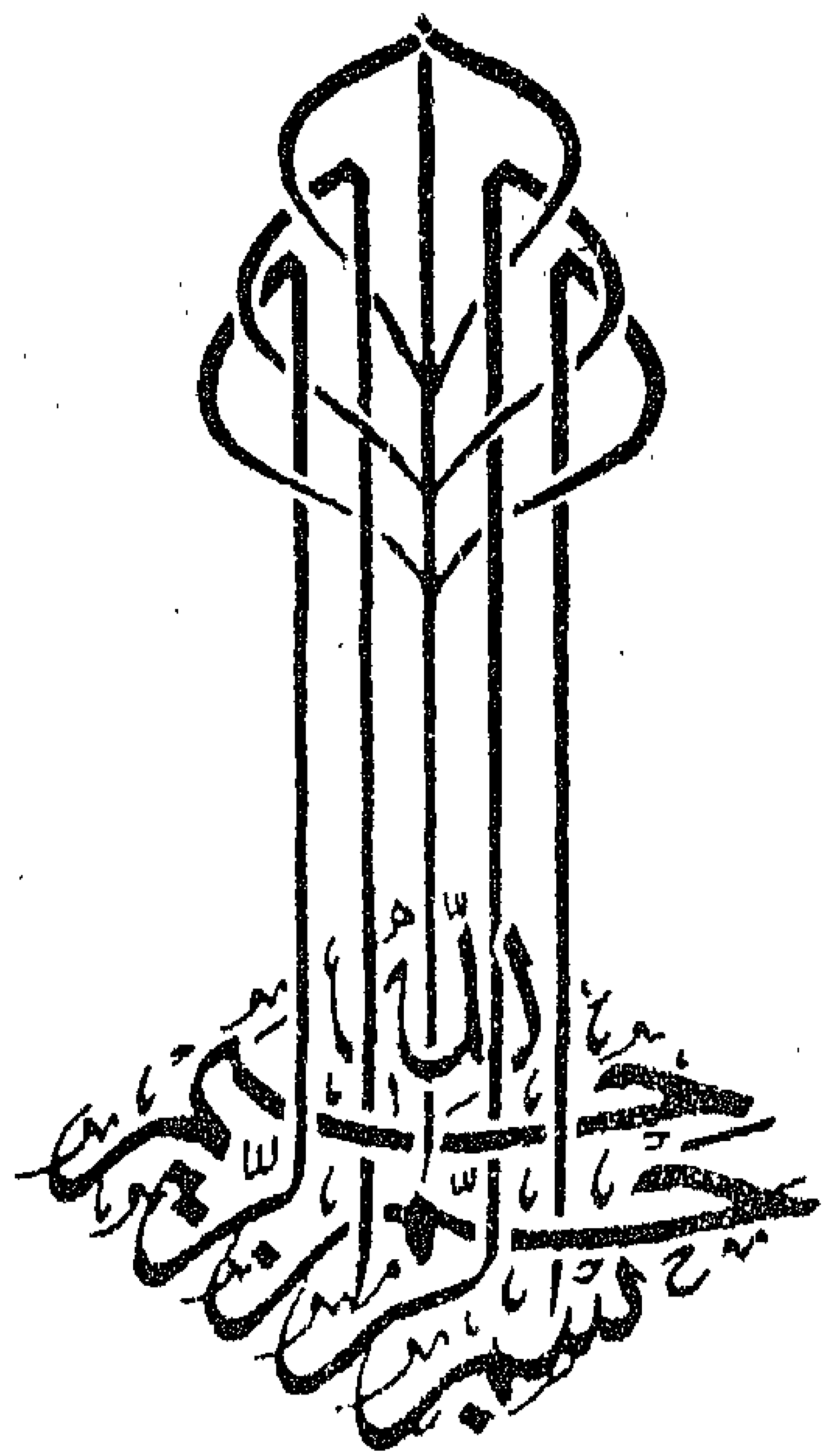
فى مجال إتخاذ القرارات

الأستاذ الدكتور
عبد الحى عبد الحى مرعى
أستاذ ورئيس قسم المحاسبة والمراجعة
كلية التجارة - جامعة الإسكندرية

الدكتور
عطية عبد الحى مرعى
مدرس المحاسبة والمراجعة
كلية التجارة - جامعة الإسكندرية

١٩٩٥

الناشر
مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية [illegible]
للطباعة والنشر والتوزيع بالإسكندرية
تليفون ٥٦٠٠٤٧٩ ، المعمورة البلد


بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

يعيش العالم اليوم عصر المعلومات وأنظمتها وتقنيتها والبحث عن أفضل استخدامات لها بأقل تكلفة لإنتاجها . ذلك لأن المعلومات السليمة تؤدى إلى قرارات سليمة . حيث تعمل هذه المعلومات كأطار فكرى للقائمين برسم الخطط والسياسات ومصممى البرامج والموازنات بما يؤثر إيجابياً على موارد المجتمعات وثرواتها ، وبالتبعية رفاهة أفرادها ، كما تؤدى إلى كشف الإمكانيات الحقيقية لتقدم المجتمعات ونموها .

ويعتبر النظام المحاسبى ، فى ظل ثورة التقنية التى نعيشها ، أهم الأنظمة المنتجة للمعلومات المفيدة فى إتخاذ قرارات اقتصادية تؤثر فى رفاهة الأفراد والمجتمعات . ولعل المحاسبة الإدارية تمثل أهم جزئية من النظام المحاسبى تختص باتخاذ القرارات ، ليس فقط من حيث توفير المعلومات المفيدة فى هذا الشأن ولكن أيضاً من حيث عرض بدائل النماذج والأساليب التى تساعد فى إتخاذ القرارات المعقدة متعددة القيود والمتغيرات . لذا استقر الرأى على عنوان هذا الكتاب ليكون أساسيات المحاسبة الإدارية فى مجال إتخاذ القرارات .

وتحقيقاً لهذا العنوان اشتمل المؤلف على عشرة فصول ، تناول الأول

البيانات والمعلومات المحاسبية وماهية المحاسبة الإدارية بصفة عامة ومكانتها فى دائرة فروع المعرفة المحاسبية ، وانتقل الفصل الثانى لدراسة أنظمة المعلومات المحاسبية ونماذج وأدوات المحاسبة الإدارية ، أما الفصل الثالث فقد تناول تخطيط الإنتاج وتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح من وجهة النظر الاقتصادية ووجهة النظر المحاسبية . وتبعه الفصل الرابع بدراسة استخدامات تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح فى مجال إتخاذ القرارات ، حيث تعرض إلى تحليل حساسية النموذج المحاسبى للتغير فى معاملاته والاستخدامات الإدارية المختلفة وانتهى بعرض كيفية أجراء تحليل علاقة التكلفة بالحجم والربح فى ظل عدم التأكد . وأنصب تركيز الفصل الخامس على مفهوم الموازنات التخطيطية وأنواعها واجرائتها ، وبدأ الفصل السادس بعرض كيفية بناء موازنة العمليات الجارية مع التركيز على موازنة المبيعات والاستخدامات . وتبعه الفصل السابع بعرض النماذج والدول المحاسبية والاقتصادية المستخدمة فى تخطيط الإنتاج والمخزون . أما الفصل الثامن فقد خصص لدراسة الموازنة النقدية وتخطيط التدفقات المالية . ثم انتقل الفصل التاسع لبيان كيفية أعداد موازنة العمليات الرأسمالية وإتخاذ قرارات الانفاق الاستثمارى مركزاً علي دوافع ومثيرات إتخاذ القرارات الرأسمالية على مستوى الوحدة الاقتصادية ، وذلك بالاضافة إلى عرض بعض المقاييس المستخدمة فى تقييم قرارات الانفاق الاستثمارى . وينتهى المؤلف بالفصل العاشر الأخير الذى تناول نماذج التحليل الشبكى فى تخطيط وجدولة تنفيذ المشروعات الرأسمالية .

هذا وقد قام الأستاذ الدكتور عبد الحى مرعى بكتابة الفصلين الأول والثانى ومن الخامس إلى العاشر ، وقام الدكتور عطيه مرعى بكتابة الفصلين الثالث والرابع .

ولعل أن يكون هذا العرض الهادف قد أوضح دور المحاسبة الإدارية فى مجال إتخاذ القرارات الاقتصادية فى ظل ظروف العصر التى تتسم بالحركية والتطور التقنى السريع بما ينعكس على الحاجة إلى المعلومات الإدارية المفيدة فى هذا الشأن .

ونسأل الله العلى القدير أن نكون قد وفقنا فى العرض بما يحقق الهدف ويفيد القارىء فيما يصبو إليه .

والله نسأل التوفيق والسداد ،،،

الإسكندرية فى يناير ١٩٩٥

المؤلفان

الفصل الأول
في البيانات والمعلومات المحاسبية
وماهية المحاسبة الإدارية

١ ـ مقدمة وخطة الفصل:

تعد المحاسبة من أهم فروع المعرفة الإنسانية التي تهتم بتوليد وإنتاج بيانات ومعلومات ذات خصائص اقتصادية. وعادة ما تتعلق البيانات والمعلومات المحاسبية بمواضيع أو ظواهر أو مظاهر اقتصادية، وتخدم ذوي العلاقة بها أو ذوي المصالح فيها، وخاصة في شأن اتخاذ قرارات منتجة لآثار اقتصادية على موارد الوحدات الاقتصادية والمجتمع.

وقد ازدادت أهمية أنظمة المعلومات بصفة عامة، وأنظمة المعلومات المحاسبية بصفة خاصة في العصر الحديث نتيجة لعديد من العوامل والمتغيرات. فنحن نعيش عصر ثورة علمية في جميع المجالات لم يسبق لها مثيل في حياة البشرية. وقد أدت تلك الثورة، وما زالت، إلى تعقد الحاجات والمصالح وتشابكها، وتنوع وتغير سبل تحقيقها، وزيادة الحاجة إلى معلومات مفيدة وصالحة عن كل متغيراتها الها... ومؤثراتها ونتائجها. وأدى ذلك بالتبعية إلى آثار قوية وملحوظة على طريقة إدارة الموارد الاقتصادية المتاحة للوحدات الاقتصادية والمجتمع، واتخاذ القرارات

السليمة في شأن تخصيصها وتوجيهها إلى أوجه الاستخدام البديلة، ومتابعة كفاءة استخدامها وفعالية استخدامها في تحقيق النتائج المرغوبة من هذا الاستخدام.

فبالاضافة إلى الجوانب الفنية التقنية التي نتجت عن الثورة العلمية التي نعايشها، فهي أدت تغيرات بيئية واقتصادية واجتماعية وسياسية وتنظيمية وسلوكية هيكلية متشابكة، منتجة لآثار اقتصادية معقدة ومتداخلة. وقد أدى ذلك إلى تولد حاجات جديدة إلى بيانات ومعلومات ذات خصائص ونوعيات متعددة، لفهم هذه المتغيرات ومثيراتها وآثارها والتحكم فيها وتوجيهها إلى ما يحقق المصالح الاقتصادية والاجتماعية العامة والخاصة.

فقد أدت التغيرات الاجتماعية والسياسية، على سبيل المثال إلى ظهور الحاجة إلى مزيد من العناية بالمسئولية الاجتماعية للوحدات والمنظمات الاقتصادية في شأن تنمية وحماية البيئة، وتنمية الموارد المادية والبشرية المتاحة، وغير ذلك من المسئوليات ذات الطابع السياسي الاجتماعي، والمنتجة لآثار اقتصادية حقيقية. وقد أدى ذلك بالطبع، نظراً لطبيعة نطاق وعناصر المسئوليات الجديدة، إلى قصور الاعتماد على البيانات والمعلومات الكمية ذات الطبيعة المالية في تخطيط وتوجيه الموارد للوفاء بها. وأصبحت البيانات والمعلومات غير الكمية أو الكمية التي لا تقبل القياس النقدي في صورة مالية من الأهمية بمكان بصدد وضع ما يلزم من سياسات وقيام ما يلزم من ضوابط للوفاء بهذه المسئوليات.

كما أدت الثورة العلمية إلى تغيرات فنية وتقنية انعكست على شكل الوحدات والمنظمات الاقتصادية وهيكلتها، وعلاقات تداخلها، وتشابك مصالحها وأهدافها. فقد أدت هذه التغيرات إلى زيادة الحجم الاقتصادي للوحدات والمنظمات وتعدد أهدافها، وتنوع انتاجها، وانتشار فروعها دولياً، وقيامها بمهام سياسية واجتماعية بالاضافة إلى مهامها الاقتصادية. كل ذلك في ظل ظروف اقتصادية تبدو مختلة هيكلياً، حيث يسود التضخم مع البطالة، والقصور الشديد في العمالة الفنية المدربة القادرة على التعامل والتفاعل مع فنون الانتاج التقنية الحديثة، مع استمرار

الشكوى من التضخم السكاني.

وقد امتدت آثار الثورة العلمية إلى ميدان إنتاج وتوليد البيانات والمعلومات، حيث أصبحت كفاءة نظام المعلومات في إنتاج ما يلزم من بيانات ومعلومات، لحل المشاكل الاقتصادية والسياسية والاجتماعية والبيئية والفنية المتداخلة والمعقدة، هي المحدد الاساسي والرئيسي لفعالية السياسات والخطط التي تم وضعها لهذا الغرض، في ايتاء الثمار المستهدفة والمرغوبة منها. وبذلك لم يصبح نظام المعلومات التقليدي بما يؤديه من مهام روتينية في انتاج بيانات ومعلومات نمطية، ملائماً للوفاء بالاحتياجات الجديدة، كما أن السرعة المطلوبة والتوقيت المرغوب والتفاصيل الضرورية والنوعيات اللازمة في هذه المعلومات والبيانات أصبحت خارج نطاق الإمكانيات المحدودة لأنظمة المعلومات التقليدية. ولم تهمل الثورة العلمية بدورها هذا الجانب الهام والجوهري، بل بالعكس كان الاهتمام بتطوير أنظمة المعلومات ورفع كفاءاتها وزيادة سعتها وقدراتها هي من المحاور التي ارتكزت عليها الثورة في انتشارها واستمرارها. وبذلك فقد أصبحت أنظمة المعلومات الالكترونية ذات القدرات والإمكانيات الهائلة هي المبدأ بينما أنظمة المعلومات التقليدية، يدوية كانت أو آلية، هي استثناء غير مرغوب. كما أصبحت بنوك المعلومات بالنسبة للثورة العلمية هي ركيزة ضمان استمرارها، وبالنسبة للسياسة الاقتصادية هي أهم مقومات زيادة احتمال سلامتها، وبالنسبة للخطط الاجتماعية والبيئية هي قوام تناسقها وكفاءتها في ايتاء ثمارها. وبالتالي فإن كنا نعيش عصر ثورة علمية فهو في الحقيقة وبالاضافة عصر أنظمة المعلومات الحديثة.

ولا جدال في أن النظام المحاسبي هو نظام معلومات جزئي من نظام معلومات كلي في أي وحدة أو منظمة أو مجتمع. والواقع أن نظام المعلومات المحاسبي هو أهم جزئيات أي نظام معلومات في أي وحدة أو منظمة إقتصادية، عاملة على تحقيق أهداف معينة بموارد اقتصادية محدودة. ويتحدد نطاق اختصاص نظام المعلومات المحاسبي طبقاً لنوعية البيانات والمعلومات واستخداماتها، وطبقاً لموقع

نتاج النظام في دائرة نتاج فروع المعرفية المحاسبية المتعددة، وطبقاً لمدى توافر التكامل والاتساق بين النظام كجزئية من كل وباقي الجزئيات. ويهدف هذا الفصل إلى توضيح كل من هذه العناصر بقليل من التفصيل.

البيانات والمعلومات المحاسبية واستخداماتها:

نشأت المحاسبة كأدات تذكيرية ثم تحولت مع الحاجة إلى أداة تقريرية ثم نمت وتطورت لتصبح ركيزة اتخاذ القرارات المصيرية في شأن الموارد الاقتصادية. ولسنا بصدد عرض تاريخي أو تأريخي لتطور المحاسبة وأهدافها ووظائفها على مر العصور التي أثرت فيها وتأثرت بنتاجها، حيث يقع ذلك في اختصاص موسوعة متخصصة في تطور الفكر المحاسبي. وإنما نهدف من عرضنا الموجز في هذا البند إلى توصيف سمات الكيان المحاسبي الراهن لتحديد فلك المحاسبة الإدارية في دائرة فلك فروع المعرفة المحاسبية المتعددة.

فيمكن القول أن المحاسبة قد نشأت كوسيلة منظمة للحساب تهدف إلى تذكير من يقوم باستخدامها بأحداث ومعاملات ماضية، حتى يتمكن من الاستمرار في التعرف على ماله وما عليه. وبذلك فهي كانت تطبق في مدن ايطاليا القديمة مثلاً لأغراض تذكرة التجار والمقرضين بما لهم من حقوق قبل الغير وما عليهم من التزامات قبل الغير.

وترتبط نشأة المحاسبة في نظر المفكرين والمؤرخين بالقيد المزدوج وإمساك الدفاتر. ويقال إن إمساك الدفاتر كأداة تذكيرية يرجع تاريخياً إلى سنة ٣٦٠٠ قبل الميلاد، بينما القيد المزدوج لم يبدأ في الظهور إلاَّ في سجلات بعض التجار في المدن الايطالية في النصف الأول من القرن الرابع عشر الميلادي. وقد بدأ انتشار القيد المزدوج كأساس لإمساك الدفاتر عندما نشر باكيولي Luca Pacioli كتاباً في سنة ١٤٩٤ يحتوي في قسم منه على وصف إمساك الدفاتر على أساس القيد المزدوج. وبالتالي فقد انتشر إمساك الدفاتر على أساس القيد المزدوج إلى مدن

ألمانيا وانجلترا وفرنسا خلال القرن السادس عشر.

وقد كانت أهداف وخصائص المحاسبة في هذه الفترة تتلخص في الآتي:

١ ـ الهدف هو تجميع بيانات عن حقوق المالك والتزاماته لتذكرته بها، وليحصل على المعلومات التي تمكنه من التعرف على أصوله وإلتزاماته. وكانت استخدامات المعلومات المحاسبية بهذه الصورة تتركز في اتخاذ قرارات منح الائتمان وتحديد حقوق الشركاء.

٢ ـ لم يكن للوحدة المحاسبية حدوداً واضحة، حيث كثيراً ما كانت تظهر الحسابات العمليات الخاصة بالمالك بالاضافة إلى عملياته التجارية.

٣ ـ لم تكن الفترة المحاسبية، كما لم يكن فرض استمرار الوحدة المحاسبية من الأمور المعروفة في ذلك الوقت.

٤ ـ وإن كانت المحاسبة وسيلة منظمة للحساب في ذلك الوقت فقد كانت القيود الدفترية وصفية إلى حد كبير وتوضح أدق تفاصيل العملية موضوع التسجيل.

ومع بداية النصف الثاني من القرن السادس عشر وحتى نهاية القرن الثامن عشر تقريباً تركز إهتمام المفكرين على تبرير منطق القيد المزدوج عن طريق إضفاء صفة الشخصية المعنوية المستقلة على كل حساب من الحسابات. وقد أدى ذلك إلى التركيز على القواعد والإجراءات التفصيلية الصماء، التي تهتم بتفاصيل تطبيق القيد المزدوج. ولذلك لم تكن المحاسبة أكثر من « فن » إمساك الدفاتر. وظل الوضع على هذه الوتيرة حتى بعد ظهور فكرة حقوق الملكية كأداة لتحقيق التوازن الحسابي المنشود في القيد المزدوج كما تنعكس نتائجه على الميزانية العمومية.

وبالرغم من أن المحاسبة استمرت كـ « فن » إمساك الدفاتر حتى ما يقارب على نهاية القرن التاسع عشر، إلاَّ أن هذه الفترة انطوت على عدد من التطورات التي امتدت بنطاق المحاسبة من مجرد أداة تذكيرية لتصبح بالإضافة إلى ذلك ذات أهداف تقريرية. ففي عام ١٦٧٣ اقتضت مواثيق التجارة في فرنسا أن يقوم التاجر أو

رجل الأعمال بإعداد ميزانية عمومية عند إنتهاء كل سنتين على الأكثر، كما ظهرت الموازنة السنوية لحساب الأرباح والخسائر، دون انتظار حتى انتهاء المشروع وهو الأمر الذي كان سائداً قبل ذلك. وترتب على ذلك نشأة الفترة المحاسبية، واستخدام البيانات المحاسبية لإعداد معلومات تقريرية عن النشاط موضوع المحاسبة والأصول والإلتزامات.

أضف إلى ما تقدم أن الثورة الصناعية، وما ترترتب عليها من تنوع أوجه النشاط الاقتصادي على مدار القرن الثامن عشر، قد أدت إلى اتساع نطاق الوظيفة التقريرية للمحاسبة لتشتمل على بيانات ومعلومات تكاليفية، كانت الأساس في نشأة محاسبة التكاليف.

ويمكن القول عموماً أن المحاسبة قد استمرت مقتصرة على آداء وظائفها التذكيرية والتقريرية، سواء في مجال المحاسبة المالية، أو محاسبة التكاليف حتى ما يقرب من انتهاء النصف الأول من القرن العشرين.

وقد كانت أهم أهداف المحاسبة وخصائصها حتى ذلك الحين تتلخص فيما يلي:

١ ـ التقرير عن النشاط الكلي للوحدة المحاسبية، كما ينعكس في نتيجة عملياتها بصفة إجمالية في حساب (أو حسابات) النتيجة عن الفترة المحاسبية.

٢ ـ التقرير عن أصول الوحدة المحاسبية وخصومها في لحظة زمنية معينة هي عادة لحظة انتهاء الفترة المحاسبية.

٣ ـ التقرير عن تكاليف الأنشطة والمنتجات.

٤ ـ الاعتماد الكلي على نسق التسجيل التاريخي للمبادلات والعمليات وتحليل وتبويب وتلخيص ما ينتج عن هذا التأريخ من بيانات لإنتاج ما يتم عرضه في التقارير من معلومات.

٥ ـ وقد أدى ذلك إلى تركيز المحاسبة على البعد الزمني الماضي دون اهتمام بالبعد الزمني المستقبل، أو القطع الفاصل بين الماضي والمستقبل وهو الحاضر.

٢ ـ ١ . حاجة الحاضر لبيانات ومعلومات ومسبباتها:

تعتبر بداية النصف الثاني من القرن العشرين نقطة تحول في مجالي الفكر والممارسة المحاسبية. فقد بدأ الفكر المحاسبي، وتبعه الممارسة أحياناً، وتسبقه أحياناً أخرى، كما تخلفت عنه في كثير من الأحيان، في التركيز على نفعية المعلومات المحاسبية في مجالات اتخاذ القرارات الاقتصادية. وقد تأتي ذلك كنتاج للتطورات المختلفة المؤثرة في أنظمة المعلومات بصفة عامة وأنظمة المعلومات الإدارية بصفة خاصة، والتي قوامها وعمودها الفقري نظام المعلومات المحاسبي. وتتلخص أهم التطورات وانعكاساتها على أنظمة المعلومات بصفة عامة في الآتي: ـ

٢ .١ .١ . تطورات اقتصادية:

يقوم النظام الاقتصادي العالمي في الحاضر على المشروعات كبيرة الحجم متعددة الأهداف والأنشطة، منتشرة الفروع والمنافذ، متعددة الجنسيات والسياسات. كل ذلك في ظل محاولات جادة من قبل الحكومات للتوجيه والسيطرة على أوجه النشاط الاقتصادي، وفي ظل استمرار التضخم الكثيف مع الخوف من الانحدار في منزلق الكساد الرهيب، وندرة العمالة الماهرة رغم التخوف من انفجار السكان.

وقد أدت هذه التطورات إلى مزيد من التركيز على نفعية البيانات والمعلومات لأغراض التخطيط والتوجيه ومتابعة السياسات على مستوى المشروع وفيما بين المشروعات وعلى مستوى المجتمع. كما تطلب ذلك ضرورة تلاءم سياسات وأسس التقرير مع الانتشار العالمي وتعدد الجنسيات. كما أصبح تصور أبعاد المستقبل غير المعلوم في مجال الإنتاج والتوزيع والعمالة والتقنية والسياسات الاقتصادية، أهم مقومات الاستمرار والبقاء، بما أدى إلى ضرورة الاهتمام بالبعد الزمني المستقبل كما هو بالماضي بما لا يقل عن السواء. كما أصبحت الحاجة ملحة للتخلص من آثار التضخم كما تنعكس على تشويه البيانات وتضليل ما ينتج عنها من معلومات.

وأخيراً فقد أصبح أمر تقييم الموارد البشرية والتقرير عنها من الأمور الهامة والمصيرية حتى يمكن الحفاظ عليها وتنميتها وتوجيهها بما يتفق وتحقيق المصالح الاقتصادية والاجتماعية.

٢.١.٢ ـ تطورات اجتماعية سياسية:

أصبحت الحكومات في الحاضر تهتم بمسئولياتها المتزايدة قبل المجتمع نتيجة الظروف الاقتصادية والتقنية البيئية الراهنة، حيث أصبح ذلك من مقومات بقاء واستمرار سياساتها. وقد ترتب على هذه الأهتمامات المتزايدة ضرورة العناية بمناحي المسئولية الاجتماعية المختلفة بدءاً بالتخطيط والتنمية العمرانية وانتهاءً بتنمية القيم والأخلاقيات الإنسانية وصيانة وحماية الحريات الفردية.

وأدت هذه التطورات إلى ضرورة التعامل مع مزيد من المعلومات التي تتصف بأنها في معظمها غير خاضعة للترجمة النقدية وتنطوي على كثير من التفاصيل الوصفية. كما أدت هذه التطورات أيضاً إلى ضرورة تبني نماذج وأنماط تخطيطية ورقابية تحتاج في سبيل إرسائها وتحقيقها إلى الكثير من المعلومات غير التقليدية.

٣.١.٢ ـ تطورات تقنية:

لا شك في أن التطورات التقنية، كما سبق القول، لها انعكاساتها على جميع مظاهر وظواهر الحياة البشرية، اقتصادية كانت أو اجتماعية أو بيئية. ويهمنا في هذا المجال انعكاسات التطورات التقنية على المنظمات والتنظيمات الاقتصادية وأنظمة المعلومات العامة والخصوصية والجزئية. فقد أدت التطورات التقنية إلى تعقد الهياكل التنظيمية وترامي أبعاد المشاكل الاقتصادية الإدارية وعدم ملاءمة أنماط ونماذج الإدارة التقليدية التي تنبني على أسس وظيفية للتعامل مع هذه الهياكل والمشاكل. فقد أصبحت إدارة المنظمات والتنظيمات الاقتصادية تقوم على الحركة الديناميكية لملاحقة التطورات التقنية ومقابلة التغيرات الدائمة والسريعة التي تنتج عنها، وتنعكس على أهداف المنظمات والتنظيمات وسياساتها واستراتيجياتها

وعلاقاتها الداخلية والخارجية وقد أدى ذلك إلى زيادة الحاجة إلى كم رهيب من البيانات والمعلومات الكمية وغير الكمية يستحيل التعامل معها عن طريق الاعتماد الكلي على العقول البشرية، وأدى ذلك إلى ضرورة الأعتماد على الحاسبات الآلية كركيزة أساسية في أنظمة المعلومات الإدارية، ومن ثم المحاسبية وقد أدى ذلك بالتبعية إلى برمجة العديد من وظائف الإدارة الروتينية، وتركيز الأهتمام على ما ينطوي عليه المستقبل من أسرار غيبية ينتظر أو يتوقع أن يكون لها آثار إنعكاسية على مقومات بقاء واستمرار المنظمة اقتصادياً واجتماعياً وبيئياً وسياسياً.

وقد أدى كل ذلك بدوره إلى زيادة أهمية البيانات والمعلومات المستقبلية غير المؤكدة والإحتمالية في إتخاذ القرارات الاقتصادية. ومن ثم فقد أصبح من المطالب الأساسية أن يكون نظام المعلومات قادراً على إنتاج معلومات تنبئية مستقبلية باستخدام النماذج والأساليب الرياضية الأحصائية.

٣ . ١ . ٤ - تطورات هيكلية:

أدت كل التطورات السابقة إلى تغيرات هيكلية تتمثل أساساً في نمو القطاعات الخدمية ومؤسساتها وزيادة أهمية دورها في الوفاء بحاجات المجتمع، ونمو الوظائف الخدمية للمشروعات الاقتصادية، وخاصة منها ما يفي بمسئوليات المشروع الاجتماعية الإجبارية والإختيارية، واستمرار الخلل الهيكلي الناتج عن انعكاسات سرعة التطور التقني على الندرة النسبية لعناصر الثروة القومية من عوامل الإنتاج القابلة للتوظف المنتج. وقد أدت هذه التغيرات والتطورات الهيكلية إلى حاجات متجددة لمعلومات وبيانات غير تقليدية ومتطورة وبكميات هائلة. ذلك لتوفير إمكانيات تصور أبعاد الخلل ووضع ما يتناسب من سياسات وخطط واستراتيجيات للتغلب على آثاره والتحكم فيه وتلافي عدم تفاقم ما يترتب عليه من مشاكل مختلفة. ولا شك في أن كل ذلك يتطلب توافر أنظمة معلومات ذات قدرات خاصة ترتكز على كم هائل من البيانات ولذلك نشأت بنوك البيانات Data Banks.

٢ . ٢ ـ حاضر البيانات والمعلومات المحاسبية واستخداماتها :

تتعدد فروع المعرفة المحاسبية في الحاضر ، ويتعدد ويتنوع معها نتاج المحاسبة من بيانات ومعلومات . فالمحاسبة ، وإن ظلت تحتفظ بدورها في التذكرة والتقرير قد أصبحت ، كما سبق القول ، المصدر الرئيسي والأساسي للبيانات والمعلومات التي يتم الإرتكاز عليها والإرتكان إليها في إتخاذ القرارات الاقتصادية . ويتطلب الأمر لتفهم دور البيانات والمعلومات المحاسبية في هذا الشأن التعرف بإختصار على أهم نوعيات هذه القرارات .

ويمكن تقسيم القرارات الاقتصادية على أساس موضوع إتخاذها أو على أساس البعد الزمني لإنتاج آثارها ، أو على أساس الطبيعة الدالية لعلاقات آثارها ، أو على أساس الظروف التي يتم في ظلها إتخاذها ، أو على أساس مدى مركزية سلطة إتخاذها ، أو على أي مزيج من هذه الأسس وغيرها .

فمن حيث موضوع إتخاذها نجد أن القرارات إما تتعلق بتخصيص أو إعادة تخصيص موارد اقتصادية على فرص استخدام بديلة متوفرة ، أو تتعلق بالكيفية والكفاءة والفعالية التي بها يتم استغلال الموارد الاقتصادية في الفرص التي تم تخصيصها لها ، ولا ينفي ذلك أن يكون قرار التخصيص أو إعادة التخصيص هو قرار استغلال في نفس الوقت . وكل ما في الأمر أن واقعة التخصيص أو إعادة التخصيص عادة ما تكون سابقة ضرورية على واقعة الاستغلال ، إن ارتكنت إلى النتاج المتوقع من الاستغلال في شأن المفاضلة بين بدائل التخصيص أو إعادة التخصيص . ويؤدي إتخاذ قرار تخصيص أو إعادة تخصيص موارد معينة لفرصة استخدام معينة إلى ربط هذه الموارد في تلك الفرصة لفترة زمنية معينة ، تختلف في مداها طبقاً لطبيعة وظروف الفرصة ، وطبقاً لطبيعة تشكيلة الموارد الحقيقية التي يتم تخصيصها لها . وهذا يعني عدم توافر هذه الموارد لفرص الاستخدام الأخرى لفترة الربط أو الإرتباط . وترتيباً على ذلك يصبح من الضروري إحسان استغلال الموارد في الفرص التي خصصت لها حتى تؤتي الثمار التي كانت منتظرة منها عند

التخصيص. ولا يتحقق حسن الاستغلال تلقائياً بمجرد التخصيص وإنما يستلزم الأمر وضع العديد من بدائل الخطط وشحذ المزيج المتوافر من الهمم وتوضيح الأهداف تفصيلياً ومتابعة العمل والمسيرة وقتياً وجدياً واستمرار تقييم الاداء وتصحيح إنحراف المسارات على فترات متقاربة نسبياً. وينطوي كل ذلك على إتخاذ عدد وفير من قرارات الاستغلال، والتي من ثم تتصف بقصر مداها الزمني وتقيدها بحدود المتاح من الموارد المخصصة، وارتباطها بتدفقات علاقات المستخدم والمنتج، بدلاً من انصبابها على مخزون الموارد المتاحة.

وتتطلب قرارات التخصيص وإعادة التخصيص بيانات ومعلومات عن مخزون الموارد المتاحة للتخصص أو إعادة التخصيص في الحاضر وفرص الاستخدام المتاحة في الحاضر والجدوى المتوقعة مستقبلياً من كل فرصة من هذه الفرص بالنسبة للهدف أو مجموعة الأهداف المزمع أو المرغوب تحقيقها. وتخدم المحاسبة، بدورها التقريري والتذكيري في توفير المعلومات عن مخزون المتاح من موارد والكشف عن العديد من الفرص تخدم بدورها التبصيري وما ينطوي عليه من نماذج تحليلية وتفسيرية وأدوات تنبئية ونماذج قرارية في قياس الجدوى المستقبلية والمفاضلة بين بدائل الفرص المختلفة.

كما تتطلب قرارات الاستغلال معلومات ملائمة وشديدة عن كل بدائل الاستغلال المتاحة ومعايير وأنماط المفاضلة والتفضيل والمزج بينها بما يمكن من تخطيط تحقيق الأهداف المرحلية، المؤدية ـ تراكمياً ـ إلى تحقيق أهداف التخصيص النهائية. كما تتطلب معلومات، وأساليب ونماذج سليمة ومواتية لوضع السياسات وتفصيل برامج الاستغلال ومتابعة الخطط وقياس كفاءة وفعالية الآداء في تحقيق المستهدف من غايات. وسواء كان الأمر يتعلق بأختيار مزيج بدائل الاستغلال، أو بوضع السياسات أو البرامج، أو بقياس كفاءة أو فعالية الأداء فإن البيانات المحاسبية هي أساس المعلومات اللازمة لتحقيق هذه الأغراض وهي في معظمها بيانات ومعلومات تبصيرية وتقريرية، بالاضافة إلى أنها تلعب دوراً هاماً

كشبكة إتصال تذكيرية وتقريرية.

ومن حيث البعد الزمني لانتاج آثارها نجد القرارات قصيرة الأجل ومتوسطة الآجال وطويلة الآجال. والمفروض في القرار قصير الأجل أن يؤتى ثماره خلال فترة زمنية وجيزة لتحقيق دورة عمليات متكاملة الأركان والجوانب والظروف. وعلى هذا الأساس تعتبر قرارات الاستغلال في غالبيتها قصيرة الأجل وإن كان للكثير منها أبعاداً تمتد للمدى المتوسط والطويل. أما القرارات طويلة الأجل فهي تلك التي يتوقع أن تؤتي معظم آثارها خلال فترة زمنية طويلة تكفي لتحقيق الأهداف النهائية، وهي على هذا الأساس تنطوي في معظمها على قرارات تخصيصية أو تتعلق بإعادة التخصيص. أما القرارات متوسطة الأجل فهي التي تمتد آثارها لما يزيد عن فترة عمليات متكاملة ولما لا يصل إلى نقطة تحقيق الأهداف النهائية. وقد جرت العادة على تحديد مدد زمنية للقرارات التي تقع في كل من هذه الفئات الثلاث وما تنطوي عليه كل من فئات جزئية. فيقال أن القرار قصير الأجل ينتج آثاره خلال سنة مثلاً، أما القرار متوسط الأجل فينتج آثاره في خلال فترة تتراوح بين سنتان وثلاثة مثلاً والقرار طويل الأجل ينتج آثاره خلال فترة تزيد عن خمس سنوات مثلاً. وفي رأينا أن الأصوب هو التبويب على حسب طبيعة الأنشطة والمهام التي تمثل بإنجازها صور لمراحل الإثمار وايتاء الثمار، وما تتطلبه تلك الأنشطة والمهام من أبعاد زمنية، وعلاقة كل من هذه الأبعاد بالأهداف المرحلية والتراكمية والنهائية.

ولعل بعض الأمثلة تكفل توضيح ما تقدم. فالأرض مثلاً، كأحد الموارد الاقتصادية الهامة يمكن تخصيصها للزراعة أو للأغراض الصناعية أو للأغراض السكنية أو غيرها.

وإذا ما تم إتخاذ قرار بتخصيص جزء من الأرض المتاحة للأغراض الزراعية فإن هذا القرار ينتج آثاره على مدى طويل من الفترات الزمنية كما هو الحال أيضاً في اتخاذ قرار بتخصيص جزء من الأرض للأغراض الصناعية أو غيرها. وإذا

ما تم تخصيص جزء من الأرض المتاحة للأغراض الزراعية، فإن هذه الأرض يمكن استغلالها في زراعة المحاصيل الحولية والخضر، أو يمكن تخصيص جزء منها لأغراض الاستغلال في مجال الحدائق والبساتين. وإذا ما تقرر استغلال جزء من الأرض في المحاصيل الحولية (كالقمح والذرة والبرسيم...) أو الخضر (كالطماطم والقرع والكرنب والباتنجان). فإن قرار اختيار التشكيلة المناسبة من هذه المحاصيل يكون قصير الأجل من حيث الأثر وإيتاء الثمار، وإتاحة الفرصة لإمكانية إعادة تخطيط الاستغلال. أما إذا تقرر استغلال جزء من الأرض في استزراع وإنماء الحدائق والبساتين فإن هذا القرار في حد ذاته يؤتي ثماره على مدى طويل من الفترات الزمنية. كما أن اختيار التشكيلة المناسبة من أنواع الأشجار يعد من قرارات الاستغلال التي تؤتي ثمارها مرحلياً على فترات قصيرة، وتراكمياً على مديات متوسطة، والنهائية في المدى الطويل، والذي يختلف قطعاً باختلاف تشكيلة الأشجار (من حيث النوع والصنف...) المختارة.

والموارد البشرية لا تقل أهمية عن الأرض كأحد الموارد الاقتصادية، بل هي المورد الطبيعي الذي تتجلى فيه بدائع إبداع الخالق جل وعلا. فهي تميزت بالقدرة على اكتساب الحكمة وحسن البصيرة، كما خلقت لتكون حرة في اختيار المسلك والمسيرة، وهي في البداية والنهاية هدف اتخاذ القرارات ومتخذها، ومتحمل أعبائها والمستفيد من نتائجها وثمارها في أولاها وآخرتها. أضف إلى ذلك أن بدونها وبغيرها ما كان يلزم تخصيص أي موارد أخرى أو استغلالها.

وبالرغم من أن الموارد البشرية قد خلقت حرة فإنها تخضع للتخصيص بفعل أعضائها وبقرار حكمائها وقاداتها، وهي موضوعاً للإستغلال[1] بمحض إرادتها وقوة عزيمتها وسعة أفقها وحكمتها. وبما لها من صفات مميزة ومتميزة عن غيرها فإن الموارد البشرية لا يتم تخصيصها بالربط والتسخير وإنما يتم ذلك بصقل القيم

(١) نحن نعني هنا بلفظة «استغلال» ايتاء الغلة أو ثمار الجهد أو استخدام الطاقة الكامنة، ولا نعني بها ايقاع الغبن على موضوع الاستغلال أو من يمتلك حقوقاً عليه

وحفز الكوامن من القدرات والهمم وإنارة طريق العلم والمعرفة واستثارة دوافع اكتساب المهارات والارتفاع بمستوى القدرات واحسان استخدام المتاح من الطاقات وغير ذلك من السياسات والاستراتيجيات التي تتطلب الكثير من الحكمة وحسن البصيرة والصبر ودوام المثابرة. وبالتالي فهي طويلة المدى وممتدة المفعول والأثر، تتراكم على أسسها طوابق أبنية المستقبل لتشمخ على قممها وتعلو رايات الأمم التي يكون لعلمائها وحكمائها فضل غرس وإنماء أفاضل القيم. وإذا ما تم بذلك حسن تخصيص الموارد البشرية لأوجه الأستخدام والنشاط البديلة، فإن استغلالها يتأتى بتلقائية من ذاتها اقتداءً بقاداتها وتمسكاً بقيمها وأخلاقياتها وانتماءً لأمتها ووطنها.

وتختلف حاجة القرارات إلى بيانات باختلاف البعد الزمني لإنتاج آثارها. فالقرارات قصيرة الأجل تحتاج للكثير من البيانات والمعلومات عن الحاضر والقليل عن المستقبل القريب في ضوء خبرة الماضي، التي قد تظل ـ لقصر فترة ايتاء الآثار ـ ملائمة للقياس والتنبؤ. بينما القرارات طويلة الأجل تحتاج لكثير من البيانات والمعلومات عن المستقبل والقليل عن الحاضر، كما تقل أهمية خبرة الماضي ولا شك أن البيانات والمعلومات في الحالة الأخيرة تكون في معظمها تبصيرية وتنبئية تفسيرية، بينما في الحالة الأولى تكون في معظمها تقريرية مع قليل من التنبؤ والتفسير. وقد كانت المحاسبة حتى وقت قريب تركز على خدمة النوع الأول من القرارات قصيرة الأجل، إلا أنها ازدهرت ونمت لتصبح أما للثقة في الوفاء بحاجة متوسط وطويل الآجل من القرارات إلى بيانات ومعلومات ونماذج علاقات.

وسواء كانت القرارات الاقتصادية تتعلق بالتخصيص أو إعادة التخصيص أو الاستغلال وسواء كانت قصيرة أو متوسطة أو طويلة الآجال، فهي على مستوى ما، متداخلة العلاقات والآثار. فتخصيص الأرض للمباني يمنع تخصيصها للزراعة واستغلال الأرض في الحدائق قد لا يمنع استغلالها في انتاج المحاصيل رغم تخصيصها للحدائق. وسواء كان القرار مانعاً لغيره أو متوافقاً مع إحدى

مستويات تحقيق أهداف ذلك الغير فإن علاقات الآثار تكون متداخلة في غلبة الأحيان والتداخل إما أن يكون بالتوافق أو بالتعارض. فتخصيص الأرض للمباني ينتج آثاراً إيجابية لحل أزمة الإسكان ولكنه ينتج في ذات الوقت آثاراً سالبية تؤدي إلى تفاقم أزمة الغذاء بينما قرار تخصيص جزء من الأرض الزراعية للحدائق يفترض فيه الإسهام في حل أزمة الغذاء رغم أنه يؤدي إلى التضحية بنتاج الأرض من المحاصيل (بصفة جزئية أو كلية). لاحظ أن نطاق القرار الأخير هو الأرض الزراعية، بينما نطاق القرار الأول هو الأرض. وبالتالي فلا شك في أن تخصيص الأرض للحدائق يمنع تخصيصها للمباني، ومن ثم التعارض بالنسبة للهدف. ولكن تخصيص الأرض الزراعية للحدائق لا يتعارض مع نقص المحاصيل من حيث تحقيق هدف المساهمة في حل مشكلة الغذاء، ولكنه بالقطع يتعارض مع هدف زيادة المحاصيل الحولية كأحد مكونات الغذاء.

وهذا يعني أنه يلزم لاتخاذ قرار معين في شأن موضوع معين التعرف على علاقة آثار القرار من حيث الموضوع والنتيجة بغيره من الموضوعات والنتائج المرجوة والمتوقعة ولا شك في أن نطاق أو سعة رقعة التداخل تتزايد مع سعة موضوع أو انتشار آثار القرار أو كلاهما. ومن الواضح طبعاً قيام العلاقة الطردية بين كمية ونوعية البيانات والمعلومات ورقعة انتشار وتداخل آثار القرارات.

هذا وان كان للاقتصاديين السبق في تنظير وتفسير آثار وعلاقات ما بين القرارات من تداخل، فللمحاسبين ولا شك فضل في تكميم وتقدير وتقرير هذه العلاقات والآثار.

وترتبط الظروف التي يتم في ظلها اتخاذ القرار بموضوعه والمدى الزمني لإيتاء آثاره وانتشار رقعة تداخلها مع غيره من قرارات. ومن ثم فقليل من القرارات يتم اتخاذها في ظل ظروف مؤكدة والغالبية العظمى منها يتم اتخاذها في ظروف تتسم بالمخاطرة وعدم التأكد. ولقد كانت المحاسبة تتعامل في الماضي مع بيانات ومعلومات الماضي المؤكد والموثق والحاضر المعروف والمشاهد، وأصبحت تتعامل

في الحاضر، وبالإضافة في بيانات ومعلومات تنبئية احتمالية أو تقديرية عن المستقبل غير المعلوم وغير المؤكد.

وتختلف مركزية اتخاذ القرار ـ بصرف النظر عن باقي فصائله وقبائله ـ طبقاً لطبيعة النظام الاقتصادي السائد في المجتمع وفلسفة الإدارة في شأن تخصيص واستغلال الموارد الاقتصادية المتاحة. ولسنا في حاجة إلى تفسير أو تبرير أو تقدير دور البيانات والمعلومات المحاسبية في اتخاذ القرارات في ظل كل الانظمة الاقتصادية اشتراكية كانت أو رأسمالية. غير أن نوعية وكمية البيانات والمعلومات المحاسبية وخصائصها التذكيرية والتقريرية والتبصيرية والتفسيرية تختلف قطعاً تبعاً للاختلافات الهيكلية التي ترتبط بنمط الإدارة والسلطة ومدى تمركزها في ظل الأنظمة الاقتصادية المختلفة وأنماط الإدارة المتباينة.

ولعله من الواضح أن تداخل أسس تقسيم أنواع القرارات مع بعضها البعض يؤدي إلى مزيج من المجموعات القرارية المتعددة من حيث النوعية والخصائص والموضوع والآثار والظروف وغيرها. فقرار الاستغلال قد يتخذ مركزياً في ظل ظروف التأكد ويكون له آثار متداخلة مترامية الأطراف كما قد يتخذ لا مركزياً مع بقاء العوامل الأخرى على حالها، أو قد يتخذ مركزياً في ظل ظروف عدم التأكد أو المخاطرة مع بقاء العوامل الأخرى على حالها، وهكذا..... وفي كل الأحوال يكون للبيانات والمعلومات المحاسبية دور لا ينكر ما دامت القرارات تتعلق بمواضيع اقتصادية أو منتجة لآثار اقتصادية.

ونخلص مما تقدم أن البيانات والمعلومات المحاسبية هي فعلاً من الركائز الأساسية في اتخاذ القرارات ذات الطبيعة أو الآثار الاقتصادية. أضف إلى ذلك أن المحاسبة بفروعها المختلفة ما زالت تحتفظ بدورها في مجال التذكير وبوظيفتها في مجالات التقرير إلى جانب أهميتها في مجالات التحليل والتنبؤ والتفسير والتبصير. وبذلك فقد انقسمت المحاسبة إلى عدد من الفروع الذي يختص كل منها ويتكامل مع غيره في نفس الوقت في تحقيق شق من الأهداف العريضة لمجالات المعرفة المحاسبية. ويتضح ذلك في الفرعية التالية.

٣ ـ موقع ونطاق المحاسبة الإدارية في دائرة فروع المعرفة المحاسبية:

أصبحت المحاسبة في الوقت الحاضر تنقسم إلى عديد من الفروع الأساسية والمشتقة. فبجانب المحاسبة المالية ومحاسبة التكاليف نجد المحاسبة الإدارية والمحاسبة القومية والمحاسبة الحكومية كفروع أساسية للمعرفة المحاسبية. ومن كل منها يشتق العديد من الفروع الثانوية والتي تختص بمجالات تطبيق معينة أو بخدمة أغراض أو تحقيق أهداف معينة. فالمحاسبة في المنشآت الصناعية لها مقتضيات وخصائص تختلف إلى حد ما عنها في المنشآت التجارية عنها في المنشآت المالية عنها في الهيئات والمؤسسات غير الهادفة لتحقيق الربح... وغيرها من مجالات التطبيق. ومع ذلك ففي كل منها نجد الحاجة إلى المحاسبة المالية ومحاسبة التكاليف والمحاسبة الإدارية بالإضافة عديد من مفاهيم وأسس المحاسبة القومية وبيانات ومعلومات المحاسبة الحكومية. وسوف نتناول في هذه التفريعة، وباختصار تحديد مجالات فروع المعرفة المحاسبية لتحديد موقع ونطاق المحاسبة الإدارية فيها.

فمن حيث المبدأ فلقد أصبح لكل فرع من فروع المعرفة المحاسبية الأساسية وظائفها وأهدافها التذكيرية والتقريرية والتبصيرية. غير أن الأهمية النسبية لكل من هذه الأهداف وما يقتضيه ويتبعه من وظائف وخواص تختلف من فرع إلى آخر، كما تختلف من مجال للتطبيق إلى آخر.

فالمحاسبة المالية، وهي الأصل والمنشأ، ترمي إلى خدمة الأهداف الثلاثة، وإن كانت الأهمية النسبية تتركز على الأهداف التقريرية ذات الخصائص الشمولية الإعلامية والتي تخدم عديداً من الأطراف المعنية. فهي ما زالت تركز على تسجيل الوقائع والأحداث التاريخية ذات العلاقة بثروة وإثراء الوحدة المحاسبية، بهدف التقرير عن نتائج هذه الوقائع والأحداث خلال فترة زمنية، والأوضاع التي ترتبت عليها في نهاية الفترة. وتنتج المحاسبة المالية في سبيل تحقيق ذلك عدداً من القوائم والحسابات التقريرية التي تصف نتائج النشاط في صورة إجمالية وتحدد مقومات الثروة في مقاييس نقدية تاريخية.

وتخدم بيانات ومعلومات المحاسبة المالية، إذا تم تعديلها للتقلبات في وحدة القياس وتخليصها من بعض الشوائب والمعلقات التاريخية، في إتخاذ عدد هام من القرارات التخصيصية والرقابية. فهي تخدم جمهور المستثمرين القائمين في الوحدة المحاسبية في متابعة نتائج قرارات الإدارة في شأن استغلال استثماراتهم في صورة إجمالية، كما تخدم جمهور المستثمرين المنتظرين عن طريق الأوضاع عن البيانات الخاصة بثروة الوحدة ومؤشرات الربحية، وتخدم جمهور المقرضين بمدهم بالبيانات والمعلومات التي تمثل مقومات قرارات منح الائتمان، كما يمكن أن تخدم باقي فئات المجتمع في التعرف على مقومات ومساهمات الوحدة في كافة الأنشطة الاقتصادية وتحمل الأعباء الاجتماعية.

وتتصف بيانات ومعلومات المحاسبة المالية بأنها تجميعية شمولية على مستوى الوحدة الاقتصادية ككلية محاسبية، ولا تبرز تفاصيل الأنشطة الجوهرية أو نتاج القرارات المصيرية في صورة تحليلية، إلآ ربما إذا استدعي الأمر تلبية لرغبة الإدارة الداخلية، ومستعينة في ذلك بباقي فروع المحاسبة.

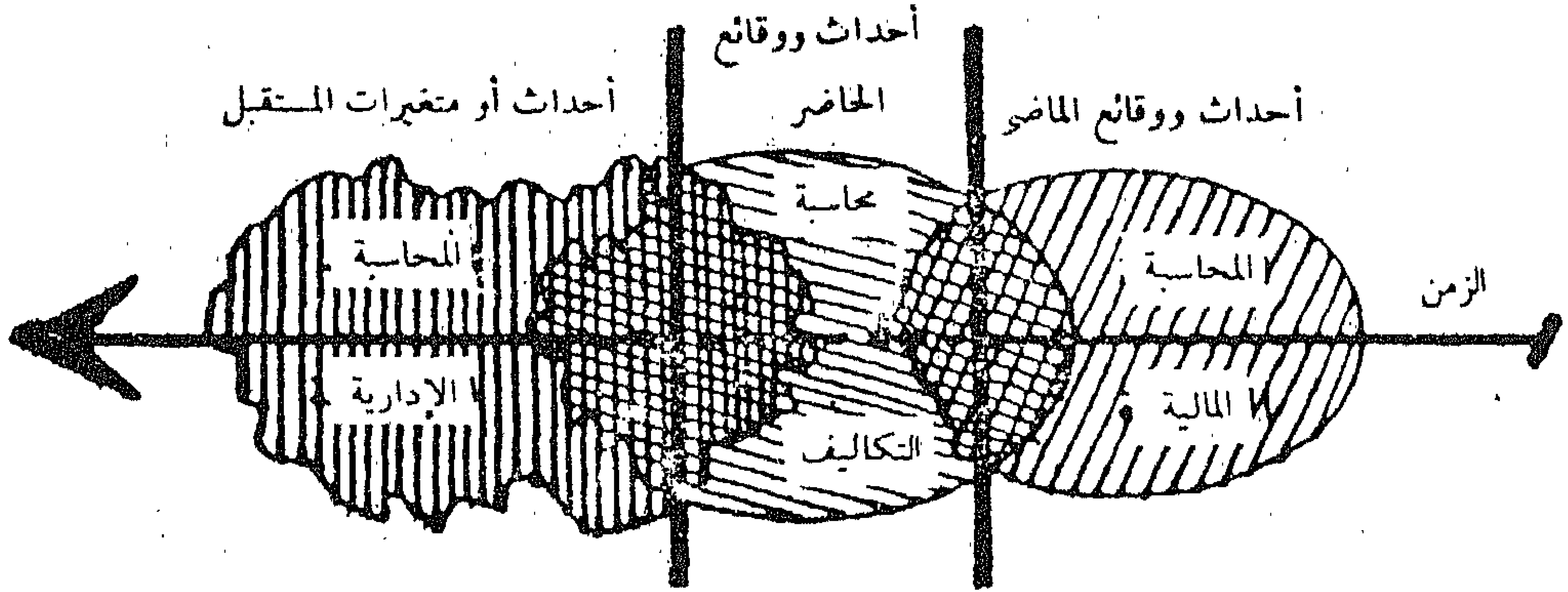
وحيث ترمي المحاسبة المالية ـ حاضراً ـ إلى خدمة أطراف خارجية ذات صلة أو علاقة أو إهتمام بالوحدة المحاسبية، فإن محاسبة التكاليف، ومثلها المحاسبة الإدارية ترمي أساساً إلى خدمة أغراض داخلية تتعلق بتخطيط وإدارة ومتابعة وتقيم أداء الوحدة المحاسبية وأنشطتها الفرعية، وما يتم إتخاذه في شأن كل ذلك من قرارات مصيرية. هذا وان كان الخط الوهمي الفاصل بين المحاسبة المالية وباقي فروع المعرفة المحاسبية يمكن تخيله، فإن الفواصل بين محاسبة التكاليف والمحاسبة الإدارية هي في حقيقتها أدوات تلاحم وتكامل وتوافق تجعل من الصعب إن لم يكن من المستحيل الفصل بينها. فالأهداف التقليدية لمحاسبة التكاليف بدأت بحساب التكلفة التاريخية للمنتجات لأغراض قياس الربح وتقييم المخزون في القوائم المالية ونمت وامتدت واتسعت لتشمل قياس التكلفة للعديد من الأغراض، أهمها توفير المعلومات المفيدة للإدارة في اتخاذ القرارات التخطيطية

والرقابية. ولا يختلف هذا الهدف كثيراً عن صلب أهداف المحاسبة الإدارية، التي ترمي إلى توفير البيانات والمعلومات الملائمة والوقتية لإتخاذ القرارات ذات المواضيع أو الآثار الاقتصادية، وتوفير ما يلائم من نماذج وما يخدم من أساليب وإجراءات في شأن إتخاذ هذه القرارات. وحيث أن القرارات الإدارية، تخطيطية كانت أو رقابية تتعلق بمواضيع اقتصادية أو تكون ذات آثار اقتصادية، فإن نطاق اهتمام كل من الفرعين هو بالضرورة متداخل، ومن ثم فهما يعملان على تحقيق أهدافهما بالتكامل وليس بالتنازع والتعارض.

وبالرغم من ذلك فمواضيع إهتمام المحاسبة الإدارية تتميز بأنها في معظمها تتعلق بظروف وأحداث مستقبلية قد تترامى حدودها الزمنية لما يسمى بالمدى الطويل. هذا في حين أن مواضيع اهتمام محاسبة التكاليف هي نماذج بين أحداث وظروف الماضي (قرارات وخطط وموازنات ومعايير وضعت في الماضي (قرارات وخطط وموازنات ومعايير وضعت في الماضي) وبين حقائق وأحداث تمت في الحاضر، ويمكن أن تخدم في المستقبل، والذي في العادة ما يكون قريباً.

ولعل أفضل وسيلة لتصور حدود نطاق كل من فروع المحاسبة الثلاثة التي تناولناها حتى الآن هي عن طريق تصور نطاقها على خريطة الزمن بالعلاقة مع أنطقة الفروع الأخرى. فالشكل رقم (١/١) يرمز لخريطة الزمن بخط مستقيم سميك يتجه من اليمين إلى اليسار. وينطوي الخط على ثلاثة قطاعات أوسطها متقطع ويرمز للحاضر ذلك أن الحاضر هو لحظة وقد تصورنا «تكبير» هذه اللحظة حتى يمكن إبراز أنظمة فروع المحاسبة الثلاثة على خريطة الماضي (وهو مدى بعيد) والحاضر (وهو لحظة) والمستقبل (والذي لا يعلم مداه إلا الله). كما يوضح الشكل نطاق كل من الفروع بشكل بيضاوي قد يكون منتظم المحيط في أحد الإتجاهين أو غير منتظم المحيط في كلا الإتجاهين. ويدل الانتظام على وضوح الحدود ومن ثم النطاق ومن بعد ميله للثبات، أما عدم الانتظام فيدل على عدم وضوح معالم الحدود وحركتها وقابليتها للتطوير والتطور والاتساع.

شكل رقم (١/١)
خريطة الزمن وأنطقة المحاسبة المالية والتكاليف والإدارية



ويوضح الشكل أن المحاسبة المالية تنصب أساساً على أحداث ووقائع الماضي، حيث الحقائق معروفة والرؤى تامة ومنجزة ومحققة، كما أن حدود نطاقها بالنسبة لأحداث ووقائع الماضي أصبحت راسخة وواضحة. أما علاقتها بأحداث ووقائع الحاضر فهي ما زالت غير واضحة المعالم وغير راسخة المفاهيم ومن ثم فما زالت حدودها بالنسبة لأحداث ووقائع الحاضر قابلة للتغير والتغيير.

وتنصب محاسبة التكاليف على كل من أحداث ووقائع الماضي والحاضر كما تتعامل في بعض أحداث ومتغيرات المستقبل المتوقع والمنتظر. كما أن أهدافها وحدودها بالنسبة لأحداث ووقائع الماضي والحاضر معلومة ومحددة ومعروفة. بينما أهدافها وحدودها بالنسبة لما يكنه المستقبل ما زالت غير محددة وقابلة للتغير والتغيير وان كان مداها المستقبلي عادة ما يكون قصير.

وتنصب المحاسبة الإدارية أساساً على متغيرات ومكنونات المستقبل وإن كانت تنطلق في ضوء خبرة وتجارب الماضي، كما توفرها المحاسبة المالية ومحاسبة التكاليف، من وقائع وأحداث الحاضر. وفي كل الأحوال فحدودها من حيث منطلق الحاضر ومدى المستقبل متغيرة على حسب طبيعة المهمة أو القرار الذي

ترمي هي إلى خدمته، وشكل وخواص علاقاته بظروف الحاضر وتوقعات المستقبل.

ومن الواضح أن أنظمة فروع المحاسبة الثلاثة متداخلة. وهذا التداخل هو لأغراض التكامل والترابط والاتساق وليس التنازع على مواضيع الاختصاص.

هذا وإن كانت بيانات ومعلومات المحاسبة المالية تتصف بأنها تجميعية شمولية تعكس نتائج أنشطة الوحدة الاقتصادية ككلية محاسبية عن فترة زمنية ماضية، فإن المحاسبة القومية تنتج بيانات أكثر تجميعية وأعم شمولية تعكس نتائج أنشطة المجتمع ككلية اقتصادية وسياسية واجتماعية. فهي مجموعة من المبادىء والأسس الاقتصادية والأدوات والوسائل المحاسبية والرياضية والإحصائية، التي تهدف إلى تجميع وتلخيص وتبويب وتحليل وتفسير البيانات والمعلومات ذات الدلالة الاقتصادية، عن مجالات الأنشطة الاقتصادية لمجتمع من المجتمعات على مدار الفترات الزمنية. وهي بذلك توفر المعلومات اللازمة والبيانات الخاصة بإظهار العلاقات بين الأنشطة الانتاجية المختلفة في المجتمع ومدى علاقتها واعتمادها على بعضها البعض وعلى الأنشطة والعلاقات مع العالم الخارجي. كما أنها تمكن من قياس كمية الدخل القومي ومصادر الحصول عليه وكيفية توزيعه على طبقات وفئات المجتمع المختلفة. أضف إلى ذلك أنها تمكن من قياس وتحليل كمية ومصدر ومسيرة التدفقات النقدية في المجتمع وعلاقاتها بالتدفقات الحقيقية من السلع والخدمات. كما تمكن معلومات وبيانات المحاسبة القومية من قياس الطاقة الانتاجية لموارد المجتمع وتعكس التطورات التي طرأت عليها على مدى الفترات الزمنية. وكل ذلك يمكن من اتخاذ قرارات اقتصادية تخصيصية واستغلالية هامة على مستويات شمولية. هذا بالإضافة إلى التوقف على مدى كفاءة ما تم مزاولته من اوجه نشاط خلال الفترة الزمنية في الإرتفاع بمستوى الرفاهية الاجتماعية.

٤ ـ موقع ونطاق المحاسبة الإدارية في إطار أنظمة المعلومات: ـ

يتوقف نجاح الإدارة في العصر الحالي في إدارة شئون الموارد الاقتصادية بكفاءة

وفاعلية على ما يتاح لها من معلومات وما تستطيع الحصول عليه من بيانات تمكنها من أداء مهامها المتعددة في هذا الشأن. وترتكن الإدارة في شأن أداء وظائفها وتحقيق الأهداف المرغوبة من قبلها أو المطلوبة منها، وهي بصدد تخصيص واستغلال الموارد الاقتصادية المتاحة لها، على نظام للمعلومات يكون قادراً على الوفاء باحتياجات الإدارة من المعلومات في الوقت المناسب وفي الصورة الملائمة لتحقيق الهدف المرغوب، أو لأداء الوظيفة المطلوبة.

وبالرغم من تعدد وجهات النظر في شأن ماهية الإدارة وتعريفاتها، فإن مهامها الرئيسية التي عليها تستند مقومات نجاحها في تحقيق أهدافها، هي التخطيط والتنظيم والرقابة. فالإدارة تقوم بتخطيط استخدام واستغلال الموارد المتاحة لها عن طريق وضع الاستراتيجيات وتنسيق الأهداف ورسم الخطط التي قوامها اختيار أفضل البدائل المتاحة لتحقيق الأهداف المرجوة في ظل قيود الاستراتيجيات المستهدفة. وحتى يمكن تنفيذ الخطط وتحقيق الأهداف فإن الأمر يستدعي تنظيم وتنسيق الموارد، وتحديد وتوصيف المهام، والاختيار من بين بدائل مسارات وطرق التنفيذ، وتقسيم العمل مع ضمان التكامل والتعاون والاتساق مع ما تستهدفه الخطة وغير ذلك من الأنشطة والمسئوليات الكفيلة بوضع الخطط موضع التنفيذ بأداء متزن ومنسق يتصف بالكفاءة والفاعلية. وعندما توضع الخطط موضع التنفيذ وتتحدد برامج ومسارات وأنشطة ومقومات تنفيذها، ومعايير وأنماط الأداء التي على أساسها يتم التحقق والتأكد من سلامة التنفيذ، فيصبح من اللازم متابعة أنشطة ومهام ومراحل ومسارات التنفيذ بالمقارنة بما تحدد لها من أنماط ومعايير لتصحيح ما قد ينحرف من مسارات وتلافي ما قد يحدث من اختلافات وانحرافات، والتحقق من سلامة التنفيذ طبقاً للأنماط والمعايير.

وسواء كانت المهام أو الأنشطة المنوط بالإدارة القيام بها تتعلق بالتخطيط أو بالتنظيم أو بالرقابة، فإنها تتحقق عن طريق إتخاذ القرارات الملائمة في ضوء الظروف والملابسات المنتظرة وفي ظل القيود والمحددات القائمة، سواء منها ما يتعلق بالموارد أو بالبيئة التي تعمل في ظلها الوحدة الاقتصادية وحيث تقوم

مهام الإدارة على إتخاذ القرارات، وحيث ترتبط سلامة القرارات بما يتوافر لمتخذها من معلومات كافية وملائمة وعلى المستوى المرغوب من الثقة، فإن أنظمة المعلومات تصبح هي الركيزة في إتخاذ القرارات. ذلك بما توفره من معلومات وقتية وملائمة تساعد الإدارة في القيام بمهامها وتسهل لها تصور النتائج المنتظرة من أفعالها، وأنعكاسات ذلك على أهدافها واستراتيجياتها وخططها.

ويطلق على أنظمة المعلومات التي تمكن الإدارة وتساعدها في أداء مهامها اسم أنظمة المعلومات الإدارية. وتختص أنظمة المعلومات بصفة عامة بتجميع بيانات من مصادر متفرقة لتكون عناصر مدخلاتها، وتقوم بتحليل وتوثيق وتخزين هذه البيانات وما يترتب على تحليلها من معلومات في مقومات ذاكرتها، ثم تولد منها ما يتلاءم من معلومات مع احتياجات الإدارة لأغراض إتخاذ القرارات في صورة مخرجات هادفة وتمثل البيانات المحاسبية أهم مصادر بيانات أنظمة المعلومات الإدارية لأغراض إتخاذ القرارات التخطيطية والرقابية. والواقع أنه حتى ظهور وانتشار أنظمة المعلومات الآلية التي تقوم على الحاسبات الألكترونية كان النظام المحاسبي يمثل نظام المعلومات الكلي بالنسبة للإدارة. ولذلك فهو اليوم وفي ظل هذه التطورات التقنية يمثل أهم وأكبر جزئية في أنظمة المعلومات الإدارية. ذلك لأن اختصاص وتخصص المحاسبة بفروعها المختلفة هو تجميع البيانات وإنتاج المعلومات التي تساعد في الحفاظ على الموارد وتمكن من احسان تخصيصها واستغلالها. وبالتالي فالمحاسبة هي الوجه العملي للنظرية العامة للمعلومات كما ينطبق لأغراض تحقيق الكفاءة والكفاية الاقتصادية.

وكما كانت المهام الإدارية الأساسية، وعلى الأخص منها التخطيطية، تتعلق بالمستقبل بكل مدياته المستهدفة، فإن موقع المحاسبة الإدارية في إطار أنظمة المعلومات الإدارية يحتل مكاناً بالغ الأهمية. ذلك لأن جل بيانات المحاسبة الإدارية مستقبلية تنبئية، ومن ثم معلوماتها تتفق مع المواقع الزمنية للقرارات الإدارية ذات الآثار المستقبلية.

٥ ـ بيانات ومعلومات المحاسبة الإدارية في خدمة القرارات الاقتصادية: ـ

يتبين لنا من التفريعة السابقة أن بيانات المحاسبة الإدارية تخدم الإدارة في إتخاذ القرارات التخطيطية والتنظيمية والرقابية، تحقيقاً للأهداف المرجوة. وسوف توضح الفصول التالية دور المحاسبة الإدارية في كل من هذه المجالات على وجه التفصيل. إلاّ أننا نوجز فيما يلي أهم مجالات استخدام معلومات المحاسبة الإدارية في إدارة شئون الموارد الاقتصادية، ذلك ليقف القارىء مسبقاً على الإطار العام لمحتويات هذا المؤلف في صورة موجزة اجمالية.

وبصفة عامة يمكن القول أن للأدارة مهامها التخطيطية والتنظيمية والرقابية في شأن تخصيص الموارد الاقتصادية، وهو المتعارف عليه بالعمليات الرأسمالية، كما أن لها مهامها التخطيطية والتنظيمية الرقابية في شأن استغلال ما تم تخصيصه من موارد وما يتاح لها من إمكانيات في انتاج السلع والخدمات الاقتصادية، وهو المتعارف عليه بالعمليات الجارية. ونبدأ بالعمليات الجارية ونلحقها بالعمليات الرأسمالية كأجراء تنظيمي لا يرتبط بأهمية كل منهما النسبية.

فالعمليات الجارية تهدف إلى إنتاج السلع والخدمات الاقتصادية التي يكون عليها طلب أو مطالب استهلاكية أو استثمارية أو كلاهما بما يتاح من موارد خلال فترة زمنية معينة، عادة ما تكون سنة. وتقوم الإدارة بتخطيط الإنتاج وتنظيم الموارد لتحقيق المطالب بما يخدم أهدافها ويتمشى مع استراتيجيتها في ضوء القيود المفروضة عليها والتي تعمل في ظلها. وسوف نرى كيف يمكن أن تخدم المحاسبة الإدارية في شأن تخطيط الأهداف وتنظيم الموارد وتحقيق المطالب. وفي هذا الصدد سوف يبرز دور النماذج التقليدية وغير التقليدية للمحاسبة الإدارية في شأن تخطيط الإنتاج والأرباح وإدارة الشئون المالية والحفاظ على الموارد الاقتصادية وقياس الكفاءة الانتاجية، وتنسيق التدفقات الحقيقية والنقدية بما يمكن من إداء الوظائف التخطيطية في صورة تضامنية وشمولية، وسوف نتناول إيضاح ذلك في عدد من الفصول التالية.

أما العمليات الرأسمالية فتنصب على تخصيص أو إعادة تخصيص الموارد لفرص الاستخدام البديلة لفترات زمنية مقبلة. وتقوم الإدارة والمنظمين بالتخطيط والتنظيم لهذه العمليات عن طريق دراسة جدوى بدائل الاستغلال، سوء في التجديد أو الأحلال، أو في التوسعات أو ما يستجد من مشروعات. وتلعب نماذج المحاسبة الإدارية التقليدية منها والمستحدثة دوراً هاماً في تحديد جدوى البدائل وتوفير ما يلزم من معلومات لإتخاذ قرارات الأختيار والتفضيل الملائمة. وسوف نتناول إيضاح ذلك في عدد من الفصول اللاحقة التالية.

أسئلة الفصل الأول

السؤال الأول :

ماهى العوامل التى أدت إلى ضرورة تطوير نظام المعلومات التقليدى ؟

السؤال الثانى :

فرق بين البيانات والمعلومات ؟

السؤال الثالث :

ماهى طبيعة البيانات والمعلومات التى تلائم حاجة الحاضر نتيجة التطورات الإقتصادية والإجتماعية والسياسية والتطورات التقنية والتطورات الهيكلية ؟

السؤال الرابع :

حدد موقع ونطاق المحاسبة الإدارية فى دائرة فروع المعرفة المحاسبية ؟

السؤال الخامس :

ماهى الأسس التى تستخدم فى تقسيم القرارات الإقتصادية ؟

السؤال السادس :

برر خطأ أو صواب كل من العبارات التالية :

أ- لم يترتب على التغيرات البيئية والإقتصادية أى اختلافات فى خصائص البيانات والمعلومات عما كانت عليه قبل هذه التغيرات.

ب- إنعكست أثار الثورة العلمية على شكل الوحدات والمنظمات والعلاقات المتداخلة من حيث المصالح والأهداف دون التأثير في جوهر البيانات والمعلومات .

ج- يعتبر تطوير أنظمة المعلومات أحد الركائز الجوهرية في انتشار واستمرار الثورة العلمية .

ء- بدأت المحاسبة كوسيلة تذكيرية وتطورت لتصبح وسيلة تقريرية وتذكيرية .

هـ- أدت التطورات الإقتصادية إلى مزيد من التركيز على نفعية البيانات والمعلومات لأغراض التخطيط والرقابة .

و- تمخض عن التطورات الاجتماعية والسياسية ضرورة التركيز على البيانات والمعلومات الوصفية وليست الكمية .

ز- كانت التطورات التقنية وظهور الحاسبات الآلية نتيجة طبيعية لزيادة الحاجة إلى كميات كبيرة من البيانات والمعلومات الكمية وغير الكمية .

ح- لاتختلف التطورات الهيكلية عن التطورات التقنية فيما يختص بكمية البيانات والمعلومات وطرق تشغيلها .

ط- يمكن تقسيم القرارات الإقتصادية من حيث الموضوع إلى قرارات تتعلق بتخصيص الموارد الإقتصادية على فرص الاستخدام البديلة وأخرى تتعلق بالكيفية والكفاءة والفعالية المستخدم بها هذه الموارد وعلى الرغم من ذلك لاتختلف البيانات والمعلومات المطلوبة لكل نوع من هذه القرارات .

ى- تهدف المحاسبة الإدارية إلى خدمة أغراض داخلية وخارجية تتعلق بتخطيط وإدارة ومتابعة وتقييم أداء الوحدة المحاسبية وأنشطتها الفرعية .

ك- تتعلق مواضيع إهتمام المحاسبة الإدارية بالمستقبل على عكس محاسبة التكاليف فهى تهتم بمواضيع وظروف وقعت فى الماضى .

ل- تتداخل فروع المعرفة المحاسبية لأغراض التكامل والترابط والإتساق وليس لأغراض التنازع على مواضيع الاختصاص .

الفصل الثاني

في

أنظمة المعلومات المحاسبية ونماذج أدوات المحاسبة الإدارية

١ ـ مقدمة

نتعرض في الفصول القادمة إلى الحديث عن الأنظمة والنماذج المحاسبية التي تتلاءم وتحقيق أهداف معينة في ظل ظروف وأفتراضات معينة، عن طريق تشغيل بيانات في إطار مجموعة من الإجراءات لتوليد معلومات تستخدم في خدمة القرارات الإدارية. ولذلك فقد رأينا أن نتعرض في هذا الفصل باختصار إلى المقومات الأساسية للنظام بصفة عامة وللأنظمة المحاسبية بصفة خاصة، كما نعرض للتعريف بمفهوم بعض النماذج، وتحديد بعض أنواع الأنظمة والنماذج وتوضيح العلاقة بينها تمهيداً للعرض في الفصول اللاحقة. وبذلك فسوف نتعرض في هذا الفصل بإيجاز إلى كل من النقاط التالية:

١ ـ التعريف بالأنظمة.
٢ ـ الأركان الأساسية للنظام.
٣ ـ أنواع الأنظمة.
٤ ـ مقومات النظام الجيد.
٥ ـ التعريف بالنماذج وأنواعها.
٦ ـ علاقة النماذج بالأنظمة.

٢ ـ التعريف بالأنظمة:

النظام بصفة عامة هو مجموعة من الأشياء والعلاقات القائمة بينها تهدف إلى تحقيق أهداف معينة بأداء وظائف معينة، تنطوي على العديد من الأنشطة، في ظل ظروف معينة. وهذه المجموعة من الأشياء قد تكون مادية أو غير مادية، حقيقية أو اعتبارية، تمثل أهداف أو غايات، أو أساليب أو طرق أو وسائل أو إمكانيات، والعلاقات القائمة بين كل الأشياء التي ينطوي عليها النظام سواء كانت علاقات صريحة أو ضمنية، مباشرة أو غير مباشرة.

فالنظام يتكون من مجموعة من الأشياء التي قد تتعدد بحيث يصعب حصرها. فالوحدة الاقتصادية تمثل نظاماً معقداً من الأشياء التي لا حصر لها، والتي قد تكون مادية مثل الموارد الرأسمالية من العدد والآلات والمباني والإنشاءات، والمواد الأولية والخامات، والمنتجات التامة وشبه التامة، أو التي قد تكون غير مادية مثل دافعية العاملين ورضاهم ومعنوياتهم قبل العمل والوحدة كتنظيم ونظام، ونمط الإدارة وكفاءتها في إتخاذ القرارات وأسلوبها في تبليغ الأهداف والانحرافات. كما أن الأشياء قد تكون حقيقية مثل العاملين والمباني والإنشاءات أو اعتبارية مثل الأدوات والأقسام ومراكز المسئولية والربحية. كما أن هذه الأشياء قد تمثل أهدافاً نهائية مثل الربح والربحية أو النمو والانتشار أو البقاء والاستمرار أو أهدافاً مرحلية مثل البرامج والموازنات التي تتعلق بالإنتاج والتشغيل والمبيعات والمشتريات والعمالة والمصروفات، أو قد تمثل أساليب أو اتجاهات أو سياسات مثل المركزية واللامركزية وشمولية التخطيط أو انصبابه على نواحي جزئية، أو قد تمثل إمكانيات مثل الموارد المادية والبشرية والدوافع الابتكارية والقدرات التنظيمية المتاحة للوحدة الاقتصادية لتحقيق أهدافها.

ونلاحظ أن الوحدة الاقتصادية كمثال للنظام تمثل كشخصية معنوية نظاماً شاملاً ينطوي على العديد من الأنظمة الجزئية والفرعية، مثل نظام الإنتاج ونظام التسويق ونظام الإدارة ونظام التخزين ونظام المعلومات والنظام المحاسبي، والتي

تنقسم بدورها إلى أنظمة فرعية. فالنظام المحاسبي مثلاً ينقسم إلى المحاسبة المالية ونظام محاسبة التكاليف والمحاسبة الإدارية، كما أن نظام الإنتاج ينقسم إلى العديد من الأنظمة الفرعية التي تختلف باختلاف الصناعة والظروف البيئية والموارد المتاحة. والمهم هو أن الأنظمة الجزئية والفرعية وما تنطوي عليها من جزئيات وتفاصيل مثلها في ذلك مثل النظام الشامل، تتكون أيضاً من مجموعة من الأشياء، على اختلاف أنواعها، لأغراض أداء وظيفة معينة في ظل ظروف معينة.

والنظام لا يقتصر على مجتمع الأشياء المكونة له بصفتها المجردة. بل الأهم من ذلك أن النظام لا يوجد إلاَّ بتفاعل خصائص هذه الأشياء والعلاقات القائمة بين بعضها البعض. وليس من الضروري أن يشتمل النظام على تفاعل أو وجود كل الخصائص المتعلقة بالأشياء التي يحتويها، أو وجود كل العلاقات الممكنة بينها، بل يلزم الإهتمام فقط بتلك الخصائص والعلاقات التي تؤثر في وظيفة النظام أو تتأثر بها، وهو بصدد تحقيق الأهداف من وجوده أو تكوينه أو قيامه. فأناقة الفرد مثلاً ليست من الخصائص الهامة إذا كان ذلك الفرد سوف يعمل في صيانة الآلات، بينما تصبح هذه الأناقة من العوامل التي يجب إتخاذها في الإعتبار إذا كان هذا الفرد سوف يعمل مندوباً للعلاقات العامة.

وتبرز أهمية العلاقات القائمة بين الأشياء في نظام معين في أنها تمثل الروابط الأساسية التي تجعل من النظام كلاً متكاملاً. فبدون هذه العلاقات يصبح النظام مفككاً، حيث يمثل مجمعاً من الأشياء المجردة التي لا تربطها ببعضها البعض أية روابط. والعلاقات التي قد توجد بين الأشياء التي تكون نظاماً معيناً في الواقع لا حصر لها، غير أنه ليس من الضروري أن يتكون النظام من كل العلاقات الممكنة، بل يمكن أن يقتصر فقط على تلك العلاقات التي تؤثر في وظيفة النظام أو تتأثر بها، مثلها في ذلك أيضاً مثل خصائص الأشياء التي تكون النظام. وعادة ما يحدد الهدف من دراسة العلاقات القائمة بين الأشياء المختلفة ما يعتبر منها هاماً وما يمكن تجاهله منها دون تأثير على وظيفة النظام وأهدافه. فالعلاقة بين التكلفة

وحجم الإنتاج وسعر البيع تعتبر من العلاقات الهامة إذا كان الهدف هو تحديد برنامج الإنتاج الأمثل. بينما إذا كان الهدف هو تحديد متوسط تكلفة الوحدة لأغراض قياس كفاءة الأداء فإن العلاقة الهامة تقتصر على تلك القائمة بين التكلفة والحجم ويمكن إهمال علاقة سعر البيع بهذه المتغيرات لهذا الغرض.

ويتكون النظام أساساً لتحقيق هدف أو مجموعة من الأهداف المعينة بأداء وظائف معينة. فالنظام دون هدف لا وظيفة له ولا يعتبر قائماً ولا اعتبار له. ويمثل الهدف الدافع الأساسي لتكوين النظام أصلاً، كما يمثل المعيار الذي يمكن عن طريقه تقييم النظام وتقويمه. فالهدف بالنسبة للنظام يمثل جائزة الاستحقاق الذي يسعى دائماً إلى نيلها ورفع قيمتها وتحسين مستواها عن طريق أداء وظائفه بمستوى عالٍ من الكفاءة والفعالية. فالنظام المحاسبي مثلاً يهدف إلى توليد المعلومات الوقتية والصالحة لإتخاذ القرارات، وما لم يتوفر هذا الهدف فلا أساس لوجود النظام المحاسبي، كما أنه إذا لم يتمكن النظام من تحقيق هذا الهدف فلا داعي لاستمراره. ويلزم الأمر إحلاله بنظام آخر ملائم، أو تعديله بما يمكن من تحقيق الهدف.

والواقع أنه كلما زاد الهدف تحديداً وتفصيلاً كلما زادت فاعلية النظام في: التوصل إليه وتحقيقه. فالهدف المحدد يقلل من فرص الارتباك والضياع والعمل غير المجدي. ومن ناحية أخرى نجد أن الأهداف العامة المطاطة قد تنطوي على العديد من الأهداف الفرعية التي تتعارض مع بعضها البعض، ومن ثم يعوق تحقيق بعضها إمكانية تحقيق البعض الآخر. ومن هنا وجب أن يتوفر بالنظام مجموعة ملائمة من المعايير التي يمكن الاسترشاد بها للتوفيق بين الأهداف المتعارضة. وتمثل هذه المعايير الاعتبارات التي يسترشد بها بصدد تحقيق الأهداف، كما يجب أن تشتمل هذه الاعتبارات على معايير ملائمة للتحكم في العوامل والمتغيرات التي تنتج عن طبيعة البيئة التي تحيط بالنظام وتؤثر في فعاليته.

وبصفة عامة يجب مراعاة أن كل من خصائص الأشياء التي تكون نظام معين،

والعلاقات القائمة بينها، والأهداف التي يسعى النظام إلى تحقيقها، والمعايير والإعتبارات التي يجب الإهتداء بها بصدد التوصل إلى الأهداف تتخذ قيماً مختلفة باختلاف المكان والزمان. ففي أي لحظة من الزمان يمكننا أن نصف حالة النظام من واقع قيمة تلك المتغيرات في هذه اللحظة. فيمكننا أن نصور حالة المنشأة في لحظة ما، مثلاً، عن طريق تحديد قيم بعض متغيرات نظامها، مثل الإنتاج، والمبيعات والتكلفة، والمخزون، والربح، والسيولة وما إلى ذلك. ولا شك في أن هذه المتغيرات قد تتخذ قيماً أخرى في أي لحظة زمنية أخرى، وبذلك فيلزم التعرف على سلوك هذه المتغيرات على مر الزمن إذا رغبنا في إعطاء صفة دائمة للنظام الذي يحتويها. فصفة «هذه المنشأة ناجحة» لا تتأتى عن طريق دراسة قيم المتغيرات التي تمثل معايير النجاح في لحظة زمنية، وإنما تتأتى عن طريق التحقق من قيام سلوك ملائم لهذه المتغيرات على مضي فترة مناسبة من الزمان، يفيد استمرار نجاح المنشأة في المستقبل.

كما أن اختلاف المكان، وما يترتب عليه أيضاً من اختلاف الظروف المحيطة بنظام معين، قد يؤدي إلى اختلاف قيم متغيرات النظام وشكل العلاقات بينها والأهمية النسبية المعطاة لكل منها.

فالربح قد يعتبر معياراً هاماً للنجاح في ظل ظروف مكانية وزمانية، وتحقق فروض بيئية تجعل منه مقياساً للكفاءة الاقتصادية في الدول الرأسمالية. وهو بالقطع لن يحوز على نفس الأهمية في ظل نفس الظروف البيئية والزمانية في المجتمعات الإشتراكية. كما أن توفر المياه العذبة قد يتخذ قيمة في وسط الصحراء الشرقية، بينما لا يتخذ نفس القيمة قطعاً على ظهر سفينة نيلية.

٣ ـ الأركان الأساسية للنظام:

تنطوي فكرة النظام على وجود مجموعة من المتغيرات تمثل استخدامات النظام أو مدخلاته، وعلى وجود مجموعة من العمليات التي يقوم النظام بادائها على هذه

المدخلات في ظل ظروف بيئية معينة ومعايير أداء محددة، ومجموعة من النتائج التي تمثل الإنتاج النهائي للنظام. وبذلك فيقوم أي نظام على أربعة أركان أساسية هي:

الأول: مجموعة متغيرات المدخلات.

الثاني: مجموعة العمليات التي يقوم النظام بأدائها والظروف البيئية المحيطة بالأداء.

الثالث: معايير أداء النظام.

الرابع: مجموعة مخرجات النظام.

وتعتبر المدخلات بمثابة الغذاء الرئيسي الذي تقوم عليه عمليات النظام والذي يمكن من استمرارها. وتمثل المدخلات الاحتياجات الأساسية من الأشياء المختلفة التي تلزم لمزاولة النظام لنشاطه لغرض تحقيق أهدافه في إنتاج المخرجات المرغوبة والمطلوبة. وبذلك فإن خصائص المدخلات ونوعيتها ومقدارها، تعتمد على كل من خصائص المخرجات المرغوبة ونوعيتها ومقدارها، وعلى مدى كفاءة النظام في استنفاد ومزج واستخدام المدخلات في سبيل التوصل إلى مجموعة المخرجات. وقد تتكون المدخلات من أشياء مادية أو من أشياء غير مادية. فالمواد الأولية اللازمة لانتاج منتج معين تعتبر من المدخلات المادية لنظام الإنتاج الخاص به، كما أن الجهد البشري الذي بذله العامل في إنتاج هذا المنتج يعتبر من المدخلات غير المادية لنفس نظام الإنتاج. وكذلك الأمر بالنسبة للنظام المحاسبي. فبالإضافة للأشياء المادية من أدوات كتابية ومطبوعات، وخدمات غير مادية لأشياء مادية مثل الآلات الحاسبة والأجهزة الألكترونية والموارد البشرية. فإن مدخلات النظام من البيانات ومقدارها ونوعيتها تحدد نوعية مخرجاته من معلومات ومدى فائدتها ووقتيتها ومن ثم قيمتها. ولذلك كما تعتمد نوعية المدخلات وخصائصها على نوعية المخرجات المرغوبة وخصائصها، فإن العكس أيضاً يعتبر صحيحاً، وفي الكثير من الأحيان يعتبر أكثر أهمية. فلا شك أن مدى الجودة التي تتوفر في انتاج

منتج معين، لا تتوقف فقط على مدى كفاءة النظام في أداء عملياته، بل تتوقف أيضاً على مدى جودة المدخلات المتاحة لانتاج المنتج فإذا قلنا مثلاً أن المعلومات التي تتولد عن نظام التكاليف القائم يجب أن تتوافر فيها خواص الوقتية، والصلاحية للغرض، والموضوعية والقابلية للقياس الكمي، فإن ذلك سيستدعي حتماً أن تتوافر هذه الخصائص في البيانات التي يهتم النظام بتجميعها وتحليلها، والتي تمثل مدخلاته، لأغراض اعدادها في الصورة الملائمة وبالخصائص المناسبة.

وفي الكثير من الأحيان نجد أن درجة الجودة والملاءمة التي تتوفر في مدخلات النظام تتأثر بعوامل قد لا يمكن التحكم فيها، ومن ثم تؤثر في جودة النتائج المتولدة عن النظام والتي تمثل مخرجاته. ومثال ذلك إذا كان الهدف هو تحديد السياسة المثلى للتخزين فإن ذلك يتأثر بمدى الدقة والعناية التي يمكن بها التنبؤ بحجم المبيعات وتوزيعها الزمني وهي بدورها متغيرات تمثل مدخلات لاتخاذ القرارات اللازمة لتحديد السياسة المرغوبة. فحجم المبيعات المتوقعة في المستقبل قد يتأثر بأذواق المستهلكين، وهو أمر لا يمكن التحكم فيه ومن ثم يؤثر في دقة التنبؤ المطلوب، ويترتب على ذلك أنه يصبح من الأهمية بمكان التعرف على مدخلات النظام التي يمكن التحكم فيها وتحديدها، وتلك التي تتأثر بعوامل قد لا يمكن التحكم فيها، وتحديد مدى آثارها على عمليات النظام وأهدافه. فالمدخلات التي يمكن التحكم في خصائصها تصبح في حكم المعطيات التي يجب أن تؤثر على وظيفة النظام أو نتائجه. أما المدخلات التي تتأثر بعوامل يصعب، أو لا يمكن التحكم فيها، فهي تتطلب عناية فائقة في تحديد آثارها على نتائج النظام بحيث يمكن الاستفادة من الصالح منها إلى أقصى قدر ممكن، وتجنب السيء منها بقدر الإمكان. وبالإضافة إلى ذلك فإن عزل أثر المتغيرات التي لا يمكن التحكم فيها على نتائج النظام عن تلك التي تنتج عن عوامل تخضع تماماً للرقابة، يمكن من قياس مدى كفاءة النظام الذاتية في أداء وظائفه وتحقيق أهدافه. ويمكن القول بصفة عامة أن المدخلات التي يقوم عليها أي نظام تتكون من خليط من الموارد المادية

والبشرية، والثروة التقنيـة، والقـدرات التنظيميـة، والقيم والمبـادىء الاجتماعيـة والبيانات الذاتية والمعلومات والمتغيرات البيئية. ولا شك في أن أهداف وخصائص أي نظام تتـأثـر بخصـائـص ونـوعيـة هـذه الموارد والثروات والقـدرات والقيم والتدفقات، كما قد تؤثر فيها.

فتلعب الثروة التقنية مثلاً دوراً كبيراً في تحديد مدى فعالية أي نظام في تحقيق أهدافه. وذلك بالضرورة لما يترتب على أختلاف الفن التقني الذي يتلاءم مع الأنظمة المختلفة من آثار على مزيج مدخلاتها الأخرى. فالنظام الذي يتم تصميمه لصناعة الكيماويات مثلاً لا يمكن أن يعمل بفاعلية ما لم يستعـن بخدمـات بعـض المهندسين الكيماويين، بينما النظام الذي يقوم بإنتاج آلات الاحتراق الداخلي قد لا يحتاج لخدمات الكيماويين بقدر حاجته إلى مهندسين ميكانيكيين كذلك فإن نظـام التكـاليـف الذي يقـوم على الأداء اليـدوي أسـاسـاً لا يحتـاج إلى خبرة المتخصصين في برمجة الحاسبات الألكترونية، بينما تعتبر هذه الخبرات المتخصصة أحد الأركان الأساسية لنجاح نظام تكاليف الكتروني. وبذلك نجد أن التقنية التي يقوم عليها نظام معين تحدد إلى درجة كبيرة كل من نوعية وخصائص الموارد المادية والبشرية التي تصلح كمدخلات للنظام.

وتتأثر القدرات التنظيمية الملائمة لنظام معين هي أيضاً بنوعية التقنية التي يقوم عليها النظام. فالهيكل التنظيمي الملائم لنظام معين، ومن ثم القدرات التنظيمية اللازمة لفاعليته تختلف باختلاف التقنية السائدة فيه. فالنظام الآلي الذي يعمل تلقائياً لا شك يحتاج إلى هيكل تنظيمي وقدرات تنظيمية تختلف عن تلك التي تتلاءم مع نظام شبه آلي يقوم فيه العنصر البشري بتشغيل العنصر الآلي والتحكم فيه. فمعايير الأداء، مثلاً التي يجب أن تتوفر في الهيكل التنظيمي والقدرات التنظيمية التي تلزم لقياس الأداء وتقييم كفاءته لا شك تختلف في كل من النظامين.

وإذا انتقلنا إلى الركن الثاني من الأركان التي يقوم النظام على أساسها فإننا نجد أن العمليات التي يقوم النظام بأدائها تختلف طبقاً لإختلاف الهدف أو طبيعة

النتائج المرغوبة من ناحية كما تختلف طبقاً للظروف الطبيعية والبيئية والتقنية التي تحيط بالنظام من ناحية أخرى. فالنظام الذي يتم تصميمه أو تخطيط عملياته لأداء وظيفة معينة في ظل ظروف معينة، قد لا يصلح لأداء وظيفة أخرى في ظل نفس الظروف، أو أداء نفس الوظيفة في ظل ظروف أخرى. فنظام التكاليف الذي يتم تصميمه لأغراض قياس تكلفة الإنتاج في الصناعات المستمرة ذات الإنتاج النمطي قد لا يصلح لإمداد البيانات اللازمة للرقابة والتخطيط في ظل نفس الظروف الصناعية، كما قد لا يصلح لقياس تكلفة الإنتاج إذا كانت الصناعة غير مستمرة أو متعددة المنتجات. وبالإضافة إلى الظروف الناتجة عن طبيعة الصناعة فإن نفس النظام قد يتأثر بظروف البيئة والتقدم العلمي والتقني وما إلى ذلك. فنظام التكاليف الذي يهدف إلى قياس تكلفة الإنتاج في ظل ظروف ساكنة قد لا يتلاءم مع نفس الهدف في ظل ظروف تتسم بالديناميكية والحركة. فقياس تكلفة الإنتاج على أساس تاريخي في ظل ظروف ساكنة قد يؤدي إلى تحقيق الغرض من القياس، بينما في ظروف ديناميكية فإن الأمر لا يحتمل الإنتظار لاحتساب تكلفة الإنتاج على أساس تاريخي. ويترتب على ذلك أن مقدرة النظام على تحقيق أهدافه على الوجه الأكمل تتوقف إلى حد كبير على مقدرة ذلك النظام على التأقلم إلى ما قد يطرأ من تغيرات في الظروف أو الأهداف. وسوف يتضح ذلك على وجه أفضل عند التعرض لأنواع الأنظمة في البند التالي. ويبين الشكل التالي الأركان الأربعة الرئيسية للنظام والإطار التقني والبيئي الخاص به (شكل رقم (١)).

٤ ـ أنواع الأنظمة:

تختلف الأنظمة من حيث مصدر نشأتها، ومن حيث علاقتها بالبيئة المحيطة بها، ومن حيث مقدرة كل منها على التهيؤ أو التلاؤم إلى ما قد يطرأ من تغيرات في الظروف، ومن حيث مدى استقرار الحالة التي يكون عليها النظام، ومن حيث مدى العلاقة القائمة بين أداء النظام والنتائج المتولدة عن ذلك الأداء عن طريق التغذية العكسية التلقائية

فمن حيث مصدر نشأتها يمكننا أن نميز بين الأنظمة التي تنشأ طبيعياً وتلك التي تنشأ بفعل البشر فالإنسان نظام طبيعي، وكذلك النظام الفلكي والدورة الشمسية... إلخ. ومن ناحية أخرى نجد أن المنشأة تمثل نظاماً صناعياً من صنع البشر، وكذلك مكوناتها من أنظمة فرعية أو جزئية وأهمية هذه التفرقة تقع أساساً في مدى مقدرة الإنسان على التحكم في خصائص النظام والعلاقات القائمة بين أجزائه ومكوناته. فالأنظمة الطبيعية غالباً ما يكون من الصعب التحكم في خصائصها والعلاقات القائمة بين أركانها، بينما الأنظمة الصناعية تكون في العادة قابلة للتحكم فيها وتغيير خصائصها والعلاقات القائمة بين أركانها بما يتفق والهدف المنشود منها.

ومن حيث طبيعة العلاقة القائمة بين الأنظمة وعوامل البيئة التي تحيط بها يمكننا أن نميز بين النظام المفتوح Open System والنظام المغلق Closed System . والنظام المفتوح هو ذلك النظام الذي يتبادل العلاقات مع ما يحيط به من بيئة، بمعنى أنه ذلك النظام الذي يعتمد في أدائه على بعض متغيرات البيئة، أو يتأثر أو يؤثر في تلك المتغيرات. ويكون النظام مغلقاً إذا لم توجد أي علاقات تبادل بأي صورة من الصور بين النظام وما يحيط به من بيئة، وما قد تحتويه تلك البيئة من أنظمة أخرى على اختلاف أنواعها. والنظام المفتوح يفتقر عادة إلى القدرة على التحكم في كل المتغيرات التي تؤثر في أدائه أو في نتائجه، حيث قد لا يستطيع التأثير في قيم تلك المتغيرات أو خصائصها ومن ثم تعتبر بالنسبة إليه في حكم المعطيات. وتمثل المتغيرات أو المعطيات التي لا يمكن للنظام المفتوح التحكم فيها القيود المفروضة عليه من البيئة المحيطة به والتي عليه أن يؤدي وظيفته في ظلها، ومن ثم تؤثر في أدائه ونتائجه. ومن جهة أخرى نجد أن النظام المغلق يكون غير قابلاً للتأثر بقوى متغيرات البيئة الخارجة عن نطاقه، فقيم متغيراته عادة ما تتحدد داخلياً في نطاق الخصائص والعلاقات القائمة بين أجزاء النظام ووظائفه

وتعتبر الغالبية العظمى من الأنظمة الصناعية مفتوحة، حيث قلما نجد نظاماً

قـوى البيئـة

قوى اجتماعية
القيم والإيديولوجيات السائدة في المجال الاقتصادي والسياسي والاجتماعي والأخلاقي

تأثر وتأثير

قـوى تكنولوجيـة
الثروة التكنولوجية المتوفرة التقدم التكنولوجي، وفرة رأس المال، الوسائل والأساليب

تأثر وتأثير

قـوى بشريـة
كثافة السكان، وتوزيع الأعمار، نسبة التعليم بأنواعه، توفر الخبرات القيم والدوافع.....إلخ

تقييم

خصائص وعلاقات

مدخلات النظام
مادية
بشرية
تكنولوجية
تنظيمية واجتماعية

تدفق

واختيار بدائل
توفير قيود

عمليات وأداء النظام
أشياء
خصائص ومشاعر
أنشطة
علاقات بين متغيرات

تدفق

نتائج أو مخرجات النظام
جودة
وملائمة
الناجية
تطوير

تقييم

تقييم وتأثير وتغيير

معايير الأداء

دراسة وتقييم وتغيير

تقييم وتقويم

شكل رقم (١)

صناعياً يكون ذا قدرة على الانعزال التام عن ما يحيط به من ظروف بيئية وما تحتويه من متغيرات . وبذلك تكون الأنظمة الصناعية عرضة للتأثر بمتغيرات لا يمكن التحكم فيها ، ومن ثم قد تحدد من نوعية أدائها الفعلي بخلاف ما قد يكون متوقعاً . وعلى هذا فيجب تفهم طبيعة العلاقة القائمة بين نظام معين والبيئة المحيطة به عند تصميمه حتى يتوافر فيه القدر الكافي من المرونة التي تسمح بملاءمة النظام إلى ما قد يطرأ من تغيرات في ظروف البيئة . ومن هنا قامت التفرقة بين الأنظمة المتلائمة Adaptive Systems والأنظمة غير المتلائمة Non - adaptive Systems . فالأنظمة المتلائمة يكون لها القدرة على توليد رد فعل يتناسب مع أهدافها لما قد يطرأ من تغيرات في الظروف المحيطة بها ، بمعنى أنه تتوافر فيها الحساسية الكافية للتأقلم لما يحدث من تغيرات بحيث تتمكن من تحقيق أهدافها . ويجب في هذه الحالة أن يتوفر بالنظام جهاز حساسية مناسب Sensing Mechanism لإظهار أي تغيرات تطرأ في الظروف عند حدوثها ، حتى يمكن دراستها واجراء التعديلات الملائمة في أنشطة النظام بحيث تتوافق معها .

أما الأنظمة غير المتلائمة فهي تفتقر إلى القدرة على التأقلم إلى ما يحيط بها من ظروف . وبذلك ، ففي ظل البيئة الديناميكية التي تتميز بالحركة وعدم السكون تكون مثل هذه الأنظمة عرضة للفشل في تحقيق أهدافها .

هذا وقد يكون النظام مستقراً Stable System أو قد يكون غير مستقر Unstable System . ويرتبط استقرار النظام أساساً بحالة التوازن التي يكون عليها Equilibrium State . فالنظام المستقر هو ذلك النظام الذي يحتفظ بقيم متغيراته ما دام لم يتعرض لصدمات تؤدي إلى اختلال توازنه نتيجة أحداث أو ظروف خارجية . وإذا اختلت قيم متغيرات النظام المستقر نتيجة مثل هذه الأحداث ، فإنه يكون قادراً على العودة إلى حالة توازن جديدة ، تكون قيم متغيراته فيها في حالة تناسق تام مع بعضها البعض . أما النظام غير المستقر فهو عادة ما يكون في حالة عدم توازن مستمرة ، ويكون السبب في ذلك أساساً هو عدم تناسق العلاقات

القائمة بين متغيراته، أو وجود متغيرات شاذة في سلوكها بحيث يختلف ذلك السلوك من لحظة زمنية إلى أخرى. وتعتبر مسألة الاستقرار في الواقع مسألة نسبية، فقد يكون النظام مستقراً في ظل ظروف معينة، بينما يصبح غير مستقر في ظل ظروف أخرى.

وقد يعتمد النظام في أدائه على وجود علاقات خلفية بين أركانه المختلفة، كما قد لا توجد مثل هذه العلاقات. فالنظام الذي توجد به مثل هذه العلاقات الخلفية تتوافر له القدرة على الرجوع إلى حالة الاستقرار الملائمة بين قيم متغيراته بحيث يصبح مستقراً. أما النظام الذي لا تتوافر فيه مثل هذه العلاقات تكون أركانه في شبه عزلة عن بعضها البعض، وبذلك فإذا حدث تغير في الظروف يترتب عليه اختلال العلاقات القائمة بين متغيرات أحد الأركان، فإن ذلك يؤدي إلى اختلال النظام كله وعدم مقدرته على العودة إلى حالة استقرار جديدة، ومن ثم يصبح النظام غير مستقر.

هذا ويعتبر النظام المحاسبي بصفة عامة نظام صناعي - أي من صُنع البشر - مفتوح - أي يتأثر في مقدرته على التوصل إلى أهدافه بما يطرأ من تغيرات في ظروف البيئة التي تحيط به. أما خاصيتي التلاؤم والاستقرار فإنهما قد تتوافران في النظام أو قد لا تتوافران فيه طبقا للطريقة التي يتم بها تصميم النظام ومدى صلاحية الأسس والمبادىء الذي يقوم عليها ذلك التصميم. فالنظام المحاسبي المالي يعتبر في الواقع نظاماً غير متلائم حيث لا تتوافر فيه القدرة على التأقلم لما يطرأ من تغيرات في الظروف، كما أنه يعتبر نظاماً غير مستقر وذلك لعدم وجود التوازن الديناميكي المرغوب بين أهداف النظام وما يتولد عنه من معلومات. وذلك يرجع أساساً لعدم إعتراف المحاسب المالي بالعلاقات الخلفية التي تربط بين أهداف توليد المعلومات في ظل ظروف البيئة المتحركة وما يتولد عن النظام من معلومات يفترض بصدد توليدها سكون الظروف المحيطة بالنظام. أما نظم محاسبة التكاليف والمحاسبة الإدارية فهي قد تكون متلائمة أو غير متلائمة كما قد تكون مستقرة أو غير

مستقرة، ويختلف ذلك طبقاً لإختلاف الأهداف التي يرمي النظام المعين إلى تحقيقها من ناحية، وطبقاً لمدى ملاءمة الأسس والمبادىء التي يقوم عليها النظام لأنواع القرارات المختلفة التي يتم اتخاذها على أساس المعلومات التي تتولد عن النظام. فنظام التكاليف الذي يقوم على أساس تاريخي ويهدف أساساً إلى تجميع التكلفة لأغراض حساب تكلفة الإنتاج يعتبر نظاماً غير متلائماً وغير مستقراً. بينما نظام التكاليف الذي يهدف إلى إمداد المعلومات الدقيقة والصالحة لأغراض إتخاذ القرارات المختلفة بأقسامها المختلفة السابق الإشارة إليها يجب أن يتوفر فيه خاصيتي الملاءمة والاستقرار. ويتم ذلك عن طريق تصميم النظام على أسس سليمة يتقرر بمقتضاها إمكانية تنوع المعلومات التكاليفية طبقاً للغرض منها، ويمكن النظام من إنتاج المعلومات الملائمة في الوقت المناسب للغرض المحدد، كما يتم أيضاً عن طريق إيجاد العلاقات الخلفية اللازمة بين الأهداف المختلفة لتوليد هذه المعلومات وما يتولد عن النظام فعلاً من معلومات.

٥ ـ مقومات النظام الجيد:

يمكننا مما سبق أن نستخلص بعض الخصائص الرئيسية التي يجب أن تتوافر في النظام الجيد. ولا شك أن أهم هذه الخصائص يجب أن ترتبط بمدى مقدرة النظام المعين على تحقيق الأهداف الذي يتم تصميمه من أجلها. ومن ثم فمن أهم خصائص النظام الجيد هي أن يكون النظام قادراً على تحقيق الأهداف المرجوة منه.

وحيث أن أهداف النظام لا يمكن اعتبارها ساكنة في ظل ظروف تتسم بالديناميكية والحركة، فإنه يترتب على ذلك أن مقدرة النظام على تحقيق أهدافه تتوقف على كون النظام مفتوحاً أو مغلقاً. فالنظام المغلق يحتوي على ميكانيكية داخلية تضمن استقراره عن طريق أقلمة مهامه إلى ما قد يطرأ من تغيرات في أهدافه. فالنظام المغلق يعمل في عزلة تامة عن كل الأنظمة الأخرى والتي تكون

المحيط البيئي الذي يحيط به على اعتبار أن ما تحتويه هذه الأنظمة من متغيرات لا تؤثر ولا تتأثر بما يطرأ من تقلبات على قيم متغيرات النظام المغلق. أما النظام المفتوح فلا شك وأنه يتأثر بالتقلبات التي تحدث في قيم متغيرات النظم الأخرى التي تشكل البيئة التي يعمل في ظلها النظام والتي تعتبر بالنسبة إليه بمثابة معطياته.

ولما كانت معظم الأنظمة الصناعية (أي الناشئة عن صنع البشر) تعتبر مفتوحة، فإنه يترتب على ذلك أن مقدرة النظام على تحقيق أهدافه، تصبح مرتبطة بمدى قابلية النظام للتأقلم إلى ما يطرأ من تغيرات في ظروف البيئة، بمعنى أنه يتحتم في هذه الحالة أن يكون النظام متلائماً Adaptive System حتى يمكن أن يتصف بأنه نظام جيد. بالإضافة إلى ما تقدم يصبح الاستقرار من الخصائص الرئيسية للنظام الجيد. فالنظام الجيد يتطلب وجود علاقات متناسقة بين قيم متغيراته بصفة مستمرة، وبصرف النظر عما يطرأ من تغيرات في الظروف المحيطة. وصحيح أن متغيرات النظام عادة ما تتخذ قيماً مختلفة من لحظة زمنية إلى أخرى، كما سبق وذكرنا، إلاَّ أن ذلك لا يعني عدم استقرار النظام. فالاستقرار يعني مقدرة النظام إلى الرجوع إلى حالة التوازن بين قيم متغيراته في حالة ما إذا ترتب على التغير في الظروف حدوث اختلال في قيم بعض هذه المتغيرات، بمعنى أنه متى أتخذت بعض المتغيرات قيماً جديدة فإنه يترتب على ذلك بصفة تلقائية أن قيم المتغيرات الأخرى تتعدل بحيث تعود العلاقة بين كل متغيرات النظام إلى حالة التناسق التام - في صورة حالة توازن جديد مستقر. وبذلك فالنظام الجيد لا بد وأن يكون مستقراً.

وحيث أن الأنظمة الصناعية تكون بطبيعتها مفتوحة، ومن ثم تكون عرضة للتأثر بالتقلبات التي تطرأ على ظروف خارجية، فإن مقدرة هذه الأنظمة على التلاؤم والاستقرار تتوقف على وجود جهاز حساسية ملائم يفيد النظام بما يحدث من تغيرات في الظروف. ويكون ذلك عادة عن طريق الاعتراف بوجود علاقات خلفية بين أركان النظام وما يحيط بها من ظروف، ودراسة طبيعة هذه العلاقات ومتابعتها بصفة مستمرة. وباختصار فإن مقومات النظام الجيد تتلخص في:

١ ـ أن تكون أهداف النظام محددة بقدر الإمكان حتى يمكن تصميمه بالطريقة المناسبة لتحقيقها.

٢ ـ أن يكون النظام متلائماً، ويتسم بالمرونة الكافية لتمكينه من التأقلم إلى ما يطرأ من تغيرات في الأهداف وما يحيط بالنظام من ظروف.

٣ ـ أن يكون النظام مستقراً، حتى يتمكن من الحفاظ على تناسق العلاقة بين قيم متغيراته.

٤ ـ أن يكون بالنظام علاقات خلفية كافية تربط أركانه الأساسية والبيئية التي تحيط بكل منها بشكل يسمح للنظام بالتلاؤم في الوقت المناسب للتوصل إلى حالة الاستقرار المنشودة المرغوبة.

هذا وتزداد أهمية هذه المقومات بصفة عامة في النظام المفتوح عنها في النظام المغلق.

٦ ـ التعريف بالنماذج وأنواعها:

النموذج Model هو تعبير مبسط عن نظام System طبيعي أو صناعي لأغراض دراسة مجموعة معينة من الخصائص أو الظواهر التي ينطوي عليها النظام المعبر عنه أو البيئة المحيطة به. وبينما نجد أن النظام المعبر عنه قد يكون طبيعياً أو صناعياً، فأن النموذج الذي يمثل النظام يكون من صنع البشر، أي صناعياً. فكوكب الأرض يعتبر نظاماً طبيعياً ويعبر عنه الإنسان في صورة كرة أرضية مصغرة على شكل نموذج مبسط لأغراض معينة. كما تعتبر المنشأة من الناحية التنظيمية نظاماً صناعياً يتم التعبير عنه في صورة نموذج مبسط على شكل خريطة تنظيمية لأغراض الدراسة والتحليل والتقييم والتقويم.

وتتعدد أنواع النماذج طبقاً للكيفية التي يتم إتباعها للتعبير عن النظام الذي يمثله النموذج والخصائص والعلاقات التي يشتمل عليها كل منهما من ناحية، وعلى طبيعة النظام الذي يعبر عنه النموذج من ناحية أخرى. فمن حيث كيفية التعبير نجد

مثلاً النماذج المادية، والنماذج الوصفية والنماذج البيانية والنماذج الرياضية. ومن حيث خصائص النظام الذي يعبر عنه النموذج نجد مثلاً النماذج المعلومة والنماذج الاحتمالية والنماذج الجزئية والنماذج العامة.

ويتخذ النموذج المادي Physical Model الشكل المادي للنظام الأصل الذي يعبر عنه النموذج. فنماذج الطائرات مثلاً نماذج مادية في صورة مصغرة، إلاّ أنها طبق الأصل، للطائرات الحقيقية التي تمثلها. كذلك نجد نماذج البواخر، والكباري، والمشروعات الإنشائية الكبيرة والسيارات وخلافها ممثلة، إلى حد كبير، للصورة المادية للأنظمة الأصل الذي تعبر عنها.

ويتم التعبير عن النظام الأصل في النماذج الوصفية أو الإنشائية Descriptive Models عن طريق الخصائص والعلاقات المرغوب دراستها في صورة إنشائية. ولا تخلو حياتنا اليومية من استخدام هذه النماذج بصورة تلقائية.

ويتم التعبير عن النظام الأصل في النماذج البيانية Schematic Models في شكل تصويري يختلف في درجة تجرده من نموذج إلى آخر. ومن أمثلة النماذج البيانية خرائط التدفقات، والخرائط التنظيمية وخلافها. وعادة ما تكون النماذج البيانية مختلطة مع النماذج الإنشائية أو الرياضية في التعبير عن النظام الأصل. فخريطة تحليل التعادل مثلاً تعتبر نموذجاً بيانياً لنظام تعادل المنشأة، كما يتم شرحها في صورة إنشائية وجبرية معاً.

أما النماذج الرياضية Mathematical Models فعادة ما تتكون من مجموعة من المعادلات الرياضية التي تعبر عن العلاقات القائمة بين متغيرات النظام الأصل، والتي يترتب على حلها تمكين الباحث من شرح ظواهر معينة متصلة بالنظام أو التنبؤ بحالة النظام في حالة توقع حدوث تغيرات في قيم بعض متغيراته. ومثال النماذج الرياضية دوال التكلفة المختلفة والنماذج المعروضة في الجزء الثاني من هذا الكتاب.

والنموذج قد يكون خاصاً بنظام محدد ومعين في حالة معينة بحيث لا يصلح

للتعبير عن الأنظمة الأخرى المماثلة، وفي هذه الحالة يعتبر نموذج محدود أو جزئي Partial Model كما قد يكون النموذج عاماً General Model بحيث يمكن تطبيقه على مجموعة عريضة من الأنظمة المتماثلة. فنموذج الإدارة الخاص بمنشأة معينة يكون في الغالب نموذجاً جزئياً عن سلوك الإدارة بصفة عامة في كل المنشآت وذلك لاختلاف المتغيرات التي تحدد رشد الإدارة وإدراكها وسلوكها من منشأة إلى أخرى - ومن ناحية أخرى نجد أن نموذج البرمجة الخطية مثلا ينطبق على مجموعة كبيرة من الأنظمة التي تهدف للتوصل إلى النهاية العظمى (أو الصغرى) لقيم مجموعة من متغيرات في ظل ظروف معينة، وبذلك فهو يعتبر نموذجاً عاماً. والواقع أن مسألة العمومية تعتبر مسألة نسبية حيث تختلف درجة العمومية أو القابلية للتطبيق من نموذج إلى آخر، كما قد تختلف أيضاً لنفس النموذج بتغير الظروف المحيطة بتطبيقه أو استخدامه.

والنماذج قد تكون معلومة Deterministic Models كما قد تكون احتمالية Probabilistic Models وينطبق هذا التميز أساساً على النماذج الرياضية. وتقوم النماذج المعلومة على افتراض أن العلاقة بين متغيرات النظام الذي تمثله تعتبر معلومة تماماً في ظل ظروف التأكد التام، وبذلك فهي لا تسمح باتخاذ أي متغيرات لظروف عدم التأكد في الاعتبار. ويترتب على ذلك أن النموذج يكون قادراً على التنبؤ بقيم متغيرات النظام الأصل على وجه التحديد، ومن ثم فإنه يمكن قياس فعالية النظام الأصل طبقاً لمعايير أداء محددة قد ترتبط بالربحية أو التكلفة أو الزمن. ويمثل معيار الفعالية في هذه الحالة دالة الهدف الذي يسعى النظام الأصل إلى تحقيقها. وبذلك فإذا لم يكن النموذج معبراً عن النظام الأصل في صورة صادقة فيما يتعلق بالمتغيرات التي تكون معيار الفعالية، لعدم تفهم خصائص النظام الأصل والعلاقة بين متغيراته عند بناء النموذج بصورة سليمة مثلاً، فإن ذلك قد يؤدي إلى فشل النموذج في تحقيق الغرض الذي يتم تصميمه من أجله.

والنموذج المعلوم قد يكون نموذجاً خاصاً أو نموذجاً عاماً. وتتوقف درجة

العمومية في هذه الحالة على مدى توافر الوسائل والأساليب الرياضية التي تمكن من حل النموذج إذا ما تم تصميمه بحيث يأخذ في الاعتبار كل العلاقات الهامة والمتغيرات الرئيسية التي تحدد حالة النظام الأصل بدرجة كبيرة من الدقة. فإذا لم تتوفر الوسائل والأساليب الرياضية التي تمكن من ذلك فعادة ما نضطر إلى إهمال بعض العلاقات والمتغيرات بحيث تسمح الوسائل والأساليب المتاحة من التوصل إلى حل ما، والذي يتم اعتباره في هذه الحالة أنه حل تقريبي قد يبعد عن الحل الأمثل في الكثير أو في القليل، ومن ثم يعتبر النموذج جزئياً أو خاصاً.

أما النماذج الاحتمالية فهي تسمح بوجود متغيرات تمثل ظروف عدم التأكد في علاقاتها الأساسية، ويترتب على ذلك أن الحلول التي تترتب عنها تكون في أحسن حالاتها احتمالية، مع تفاوت الاحتمالات من نموذج إلى آخر ومن حالة إلى أخرى طبقاً لمدى الدقة المرغوبة في تصميم النموذج ومدى الآثار المترتبة على ظروف عدم التأكد في التأثير على أداء وفاعلية النظام الأصل.

٧ ـ علاقة النموذج بالنظام:

يتبين لنا مما سبق أن النماذج عموماً ما هي إلا تعبيراً مجرداً ومبسطاً أحياناً، ووافياً ومعقداً في الأحيان الأخرى عن أنظمة طبيعية أو صناعية. فالنظام هو الأصل والنموذج هو الصورة أياً كانت الوسيلة المتبعة في التعبير، أو الخصائص التي يهتم مصمم النموذج بالتعبير عنها. وبذلك فالنموذج في أفضل صورة لا يمكن أن يحل محل النظام الأصل في كل شيء يتعلق بالأخير؛ وذلك لما ينطوي عليه النظام في العادة من تعقيدات يصعب التعبير عنها في نموذج واحد يمكن الباحث من التوصل إلى أهدافه.

وليس معنى ذلك أن النموذج لا يمكن الاعتماد عليه بصدد تحقيق الأهداف المرجوة من تصميمه. فرغم صحة عدم تماثل النموذج مع النظام الأصل تماثلاً تاماً في معظم الأحيان، فالأمر المهم أن يكون النموذج معبراً بصورة مناسبة عن

العلاقات الأساسية للمتغيرات المرغوب دراستها في النظام دون ما قد يشتمل عليه ذلك النظام من متغيرات وخصائص أخرى تعتبر غير هامة للأغراض المحددة. فالنموذج قد يتجرد من بعض الخصائص والعلاقات الرئيسية للنظام الأصل، إلاّ أن ذلك لا يحد من فاعليته بصدد التعبير عن العلاقة القائمة بين المتغيرات الهامة في ذلك النظام بصورة مفيدة وصادقة: فالدافع الأساسي لبناء أي نموذج يتعلق بنظام ما يكون في العادة منبثقاً من عدم إمكانية تفهم الباحث أو الدارس للنظام الأصل ككل، أو التنبؤ بالحالة التي يمكن أن يكون عليها، لما قد يحتويه ذلك النظام من تعقيدات. وبذلك فمن أهم مميزات النموذج أنه يحدد إطار البحث عن العلاقات الهامة بما يمكن من استيعابها وفهمها في إطار مصغر وفي نفس الوقت متكامل.

وتختلف المتغيرات والعلاقات التي تعتبر هامة في نموذج معين لنظام معين عنها في نموذج آخر لنفس النظام طبقاً للهدف من تصميم النموذج ووجهة نظر القائم بالتصميم في هذا الشأن. فالنموذج الذي يعتبر ملائماً لأغراض معينة تتعلق بأصل معين قد لا يكون ملائماً لغرض آخر يتعلق بنفس الأصل. وبذلك تتعدد النماذج المتعلقة بالأصل الواحد طبقاً للأغراض المستهدفة من الدراسة والبحث. فنموذج الإنسان من وجهة نظر الطبيب يختلف عن وجهة نظر المحاسب في هذا الشأن. فمن وجهة نظر الطبيب يتكون الإنسان من نظام معقد يتأثر بعوامل هامة من وجهة نظره من بينها السن والوزن والتغذية والتاريخ الصحي وضغط الدم وعدد كراته ونسبة السكر فيه ودرجة حرارة الجسم... إلخ، وبذلك فنموذج الطبيب لا بد وأن يحتوي على هذه المتغيرات. ومن جهة أخرى نجد المحاسب يهتم أساساً بالعلاقات المالية للعميل وثروته ومدى انتظام حساباته، ومنازعاته الضريبية... إلخ، من العوامل التي تعتبر هامة من وجهة نظر المحاسب، ومن ثم يقوم نموذجه عليها. فمعيار صلاحية نموذج معين للتعبير عن مجموعة معينة من خواص النظام وعلاقاته يرتبط بالهدف من بناء النموذج ومدى استيعاب الباحث للنظام الأصل

والدقة التي يمارسها في تحديد المتغيرات التي تعتبر هامة وتلك التي لا تعتبر كذلك.

ومن أهم مميزات النموذج أنه يكون سهل التناول بدرجة كبيرة إذا ما قورن بالنظام الأصل، كما أنه أكثر مرونة من حيث القابلية للتشكيل والتعديل بما يمكن من دراسة أثر التغير في علاقات معينة على سلوك الأصل دون التعرض إلى سوء الأداء الذي قد يترتب إذا ما تم إجراء مثل هذه الاختبارات على النظام نفسه. وبذلك فمن أهم مميزات النموذج أنه يمكن من التنبؤ بحالة الأصل التي يمكن أن تترتب على ظواهر معينة أو اختلافات يتوقع حدوثها في قيم متغيراته، دون الانتظار حتى حدوث هذه الظواهر أو الاختلافات والتحقق من آثارها الفعلية على حالة استقرار النظام. ويترتب على ذلك أن النموذج يمكن من دراسة ديناميكية النظام بصورة مبسطة يسهل استيعابها وتتبع مداها وآثارها على النظام نفسه بتكلفة أقل وبالسرعة الكافية، دون تعريض النظام نفسه لسوء الأداء. كما أن تجرد النموذج من المتغيرات والعلاقات التي لا تعتبر هامة واستبعاده لتلك التي لا يمكن التحكم فيها تمكن الباحث من تبيان العلاقات الرئيسية التي قد لا تكون واضحة إذا ما نظر إلى النظام الأصل.

ومما سبق يتبين لنا أن الفارق الهام بين النظام والنموذج أن الأول هو الحقيقة القائمة في الحياة العملية بينما الثاني يمثل صورة مصغرة لبعض جوانب هذه الحقيقة، والتي تتوقف بدورها على خيال المصور وموضوعيته عند تصوير هذه الجوانب. هذا وتختلف الصورة طبعاً لمزاج المصور والهدف من التصوير وخبرة المصور في هذا المجال ومدى إلمامه بالأصول العلمية لفن التصوير ذاته.

ونستنتج مما تقدم أن دراستنا للمحاسبة الإدارية في الوقع تنصب أساساً على دراسة نماذج وليس على دراسة أنظمة. فالنظام كما سبق وأن ذكرنا هو حقيقة قائمة في الحياة العملية. ونظام المحاسبة الإدارية كما يطبق في الحياة العلمية غالباً ما يكون من التعقيد بحيث يصعب توصيفه وتحديد مكوناته وشرح علاقاته الفعلية وسرد إجراءاته في مثل الصفحات المحددة لهذا الكتاب. بالإضافة إلى ذلك فإن

توصيف النظام القائم في شركة الاسكندرية للبترول مثلاً لا يعني أن ذلك يعتبر بمثابة توصيف لأنظمة المحاسبة الإدارية المطبقة في صناعة البترول. فكما أن النموذج يختلف طبقاً للهدف منه والعوامل المحيطة بتصميمه سواء كانت متعلقة بالمصمم أو إمكانيات التصمم كذلك فإن الأنظمة تختلف طبقاً للهدف منها والظروف المحيطة بها، بما فيها من عوامل نفاسية واجتماعية وعلاقات إنسانية، إلاّ أن هذا لا يعني عدم إمكانية دراسة أنظمة المحاسبة الإدارية القائمة في الحياة العملية. فالنظام عادة يتم تصميمه عن طريق بناء نموذج تصميم ملائم وبذلك يمكن دراسته أيضاً عن طريق دراسة النموذج الخاص به والذي يتلاءم مع أهداف الدراسة. فإذا كانت دراسة النظام تقوم أساساً لأغراض تحديد كيفية قيامه لتوفير المعلومات اللازمة لتخطيط الإنتاج والأرباح في الفترة القصيرة فإنه يمكن دراسة ذلك عن طريق استخدام النماذج الملائمة لهذا الغرض.

بالإضافة إلى ما تقدم يجب علينا أن نتذكر حقيقة لم يسبق أن تعرضنا لها. هذه هي أن النموذج ليس بالضرورة مرتبطاً بنظام قائم فعلاً في الحياة العملية، بل يمكن أن يكون عن نظام يمكن أن يتم تصميمه ليكون حقيقة في الحياة العملية. وما زال الفارق قائماً، فالنظام هو حقيقة أو يمكن أن يكون حقيقة بينما النموذج صورة، وقد تكون طبق الأصل في بعض الأحيان، غير أنها تظل نموذجاً حتى تصبح حقيقة فتتحول إلى نظام.

وعلى ذلك ففي الفصول القادمة عندما نذكر أنظمة المعلومات المحاسبية وجب علينا أن نتذكر أننا ندرس هذه الأنظمة عن طريق النماذج المبسطة التي تمثلها وبذلك فمهما كانت دراستنا وافية لنظام معين فإنها تظل قاصرة من أن تغطي كل التعقيدات التي يحتويها النظام الأصل، والتي تختلف في مداها وأهميتها من نظام إلى آخر.

أسئلة الفصل الثانى

السؤال الأول :

عرف النظام ومكوناته وعلاقاته والهدف منه ؟

السؤال الثانى :

حدد أركان النظام مبيناً العلاقات القائمة بينها ؟

السؤال الثالث :

فرق بين أنواع الأنظمة من حيث :

أ- مصدر نشأه النظام .

ب- علاقة النظام بالبيئة المحيطة .

ج- قدره النظام على التلائم مع التغيرات فى الظروف المحيطة.

ء- استقرار الحالة التى يكون عليها النظام .

هـ-العلاقة القائمة بين أداء النظام ومخرجاته .

السؤال الرابع :

حدد موقع النظام المحاسبى من بين الأنواع المختلفة للنظم السابق تصنيفها فى السؤال الثالث ؟

السؤال الخامس :

ماهى مقومات النظام الجيد ؟

السؤال السادس :

عرف النماذج مبيناً الفرق بين الأنواع المختلفة منها ومحدداً علاقة النموذج بالنظام

السؤال السابع :

برر خطأ أو صواب كل من العبارات التالية :

أ- النظام بصفة عامة هو مجموعة من الأشياء التى تعمل فى نسق مترابط بغيه تحقيق هدف أو أهداف محددة.

ب-لايشترط فى النظام أن يتكون من كل العلاقات الممكنة بين أجزائه وإنما قد يقتصر فقط على تلك التى تؤثر فيه وتتأثر به.

جـ-لايمكن قيام نظام دون تحديد هدف واضح له.

ء-لاتختلف خصائص الأشياء التىتكون نظام معين والعلاقات القائمة بينها والأهداف التى يسعى النظام لتحقيقها والمعايير والاعتبارات التى يجب الاهتداء بها بصدد التوصل إلى الأهداف باختلاف المكان والزمان .

هـ-يمكن للنظام أن يقوم على بعض أركانه الأساسية دون غيرها .

و-تعتمد نوعيه مدخلات النظام وخصائصها على نوعيه المخرجات المرغوبة منه وخصائصها .

ز-تلعب ثورة التقنية دوراً كبيراً فى تحديد مدى فعاليه أى نظام فى تحقيق أهدافه.

ح-يمكن تقسيم الأنظمة من حيث مصدر النشأه إلى أنظمة طبيعية وأخرى إصطناعية.

ط-النظام الطبيعى على عكس النظـام الإصطناعى يمكن التحكـم فى مكوناتـه وعلاقاته وخصائصه.

ى-يختلف النظام المفتوح عن النظام المغلق من حيث مدى تبادل العلاقات مع البيئة المحيطة.

ك-الأنظمة المتلائمة عكس الأنظمة غيرالمتلائمة لديها القدرة على التأقلم مع ما يحيط بها من ظروف.

ل-النظام المستقر فى ظروف معينة قد يصبـح غير مستقر فى ظروف أخرى ومن ثُم لايعود إلى حالة توازن جديدة.

م-يعتبر النظام المحاسبى نظام صناعى مفتوح متلائم ومستقر .

ن-تكمن جودة النظام فى مدى قدرته على التأقلم مع الظروف المحيطة والوصول إلى الأهداف المرجوة منه بأقصى كفاءة وفعالية.

س-لا فرق بين النموذج والنظام.

ش-النموذج هو تعبير مبسط عن نظام طبيعى أوصناعى لأغراض دراسة مجموعة معينة من الخصائص أو الظواهر التى ينطوى عليها النظام .

ص-يمكن التمييز بين أربعة أنواع من النماذج على أساس الكيفية المتبعة فى التعبير عن النظام الذى يمثله النموذج .

ض-يمكن التمييز بين أربعة أنواع من النماذج على أساس خصائص النظام الذى يعبر عنه النموذج .

ع-النماذج الرياضية قد تكون معلومة أو احتمالية .

غ-تنصب المحاسبة الإدارية على دراسة نماذج وليس أنظمة .

الفصل الثالث

فى

تخطيط الانتاج والارباح:العلاقة بين التكلفة و الحجم والربح

١ – مقدمة وخطة الفصل:

تهدف إدارة معظم الشركات في الوقت الراهن إلى تحقيق أرباح مرضية الملاك والمستثمرين . لذلك فإن أساس المفاضلة بين القرارات البديلة بشأن تخصيص وإدارة الموارد الإقتصادية يكون هو مدى تأثيرها على الأرباح المستهدفة. ويقع على المحاسبة الإدارية عبء توفير المعلومات المفيدة في هذا الشأن ،حيث تجيب هذه المعلومات على العديد من التساؤلات التي يطلبها متخذى القرارات . ومن هذه التساؤلات مثلاً:

ماهو حجم الانتاج والمبيعات الذى يحقق التعادل ؟. وكيف تتأثر الأرباح بالتقلبات فى سعر البيع أو التكلفة المتغيرة أو كلاهما معاً؟ .. وإذا تم زيادة موازنة الدعاية والاعلان بمبلغ معين ، فما هو حجم المبيعات الذى يغطى هذه الزيادة ؟ وهل من المربح إضافة خط إنتاج جديد لتلبيه الزيادة فى الطلبيات التى تفوق طاقه التشغيل الحالية ؟. وماهو حجم المبيعات الواجب تحقيقه للحصول على قدر معين من الأرباح ؟.

وللاجابة على هذه التساؤلات وغيرها تستخدم المحاسبة الإدارية إسلوب تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح Cost - Volume - Profit Analysis (C.V.P). الذى يقوم بتقدير مدى تقلب الارباح الناتج عن التغيرات فى كل أو مزيج من العوامل التالية : سعر بيع الوحده والتكلفة المتغيرة للوحده وإجمالى التكلفة الثابتة للفترة وحجم المبيعات وتشكيله المبيعات . الأمر الذى يستدعى أن تبدأ الدراسة فى هذا الفصل بتصنيف التكلفة تبعاً لعلاقتها بحجم النشاط إلى تكلفة متغيرة وثابتة فى الفترة القصيرة ، يلى ذلك عرض للإفتراضات الأساسية التى يقوم عليها تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح وعرض المداخل البديلة لصياغة هذا النموذج ، وتتبع

ذلك بالإ شارة إلى بعض الإستخدامات الإدارية التى تستند إلى المعلومات الناتجة عن تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح ، ونتيجه لإهميه السرعة والدقة في العصر الحاضر ننهى هذا الفصل بالتوريه إلى كيفية تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح بإستخدام الحاسبات الآلية.

٢-سلوك التكلفه في الفتره القصيرة :

ترتبط التكلفة في الفترة القصيرة من جانب بكميات المستخدم أو المستنفد من الموارد الاقتصادية (عناصر التكلفة) لتحقيق حجم الانتاج الفعلي وحجم المبيعات الفعلية ، ومن جانب أخر فهى ترتبط بالعوامل المؤثرة فى تحديد القيمة النقدية لهذه الكميات . وإذا نظرنا إلى علاقه كميات المستخدم أو المستنفد من عناصر التكلفة بحجم الانتاج والمبيعات نجد انه يمكن التميز بين مجموعتين :

المجموعة الأولى: وتشمل عناصر التكلفه التي تكون هناك علاقه إرتباط تامة بين كمية المستخدم أو المستنفد منها وحجم الانتاج أو المبيعات ويطلق على هذه المجموعة التكلفة المتغيرة . إلا ان هذا الإرتباط التام لايعنى بالضرورة أن تكون العلاقة الطردية ذات نسب ثابتة دائما، ولكن قد يكون هذا الإرتباط بنسب متغيرة فى كثير من الأحيان. فإذا أخذنا كميات المستخدم من المواد المباشرة أو زمن العمل المباشر فى صناعات الإنتاج النمطى كمثال نجد أن علاقتها بحجم الانتاج لن تكون ثابتة إلا إذا توافرت ظروف وأسباب معينه منها : ثبات الكفاءة الفنية للتجهيزات الآلية وثبات جودة المواد الخام والمهارة الفنية للعمالة، وعدم وجود أعطال أو إنحرافات فى التشغيل واستقرار الفكر الإدارى والهندسى فيما يتعلق بتصميم وهندسة وجودة الانتاج وغيرها من الأسباب الأخرى.ولكن إذا نظرنا للواقع العملى قلما نجد إمكانية توافر جميع هذه الظروف وتلك الأسباب فى آن واحد، مما يترتب عليه تغير نسب الإرتباط من حين لأخر .

أما المجموعة الثانية : فتشمل عناصر التكلفة التى تكون ثابتة المقدار والقدرة فى الفترة القصيرة ولاتقوم بينها أى علاقة إرتباط بحجم الانتاج أو المبيعات خلال هذه الفترة ،ولكنها ترتبط بالطاقة الانتاجية والتسويقية والإدارية المتاحة خلال الفترة ويطلق على هذه المجموعة التكلفة الثابتة. ومثال ذلك كميه المستنفد من مخزون الثروة الكامن فى المبانى والالات والسيارات والخدمات الإدارية باختلاف أنواعها، والتى يعبر عنها فى صوره نقدية بالاهلاكات والإيجارات والمرتبات .

وإذا انتقلنا الى العوامل المؤثرة في تحديد القيمة النقدية لكميات المستخدم أو المستنفد من عناصر التكلفة المتغيرة والثابتة فنجد انها كثيرة وقد تكون متعارضة في ... ومن بين هذه العوامل ندرة الموارد الاقتصادية ، والتغيرات في الهيكل النسبي والمستوى العام ... والظروف الفنية والاقتصادية والسياسية والاجتماعية السائدة وغيرها من العوامل الأخرى . ويؤدى ذلك منطقياً بالضرورة إلى اختلاف القيمة النقدية لكميات المستخدم أو المستنفد من عناصر التكلفة المتغيرة والثابتة . هذا ولن نخوض فيما يترتب على ذلك من آثار في القياس المحاسبي لأغراض تحديد تكلفة الانتاج ولأغراض التخطيط والرقابة باعتبارها من الموضوعات المتخصصة محل دراسات متقدمة . ولكن ما ينبغي التركيز عليه هنا هو ان تطبيق بعض الافتراضات والمبادىء والقواعد المحاسبية المتعارف عليها -مثل التكلفة التاريخية وثبات القوة الشرائية للنقود وما الى ذلك - قد أدت الى عدم الأخذ في الحسبان لمثل هذه العوامل عند تحديد القيمة النقدية لكمية المستخدم أو المستنفد من عناصر التكلفة. وبناء عليه فانه من وجهة النظر المحاسبية يمكن التفرقة بين عناصر التكلفة من حيث علاقتها بحجم الانتاج المبيعات في الفترة القصيرة الى عناصر تكلفة متغيرة وأخرى ثابتة .

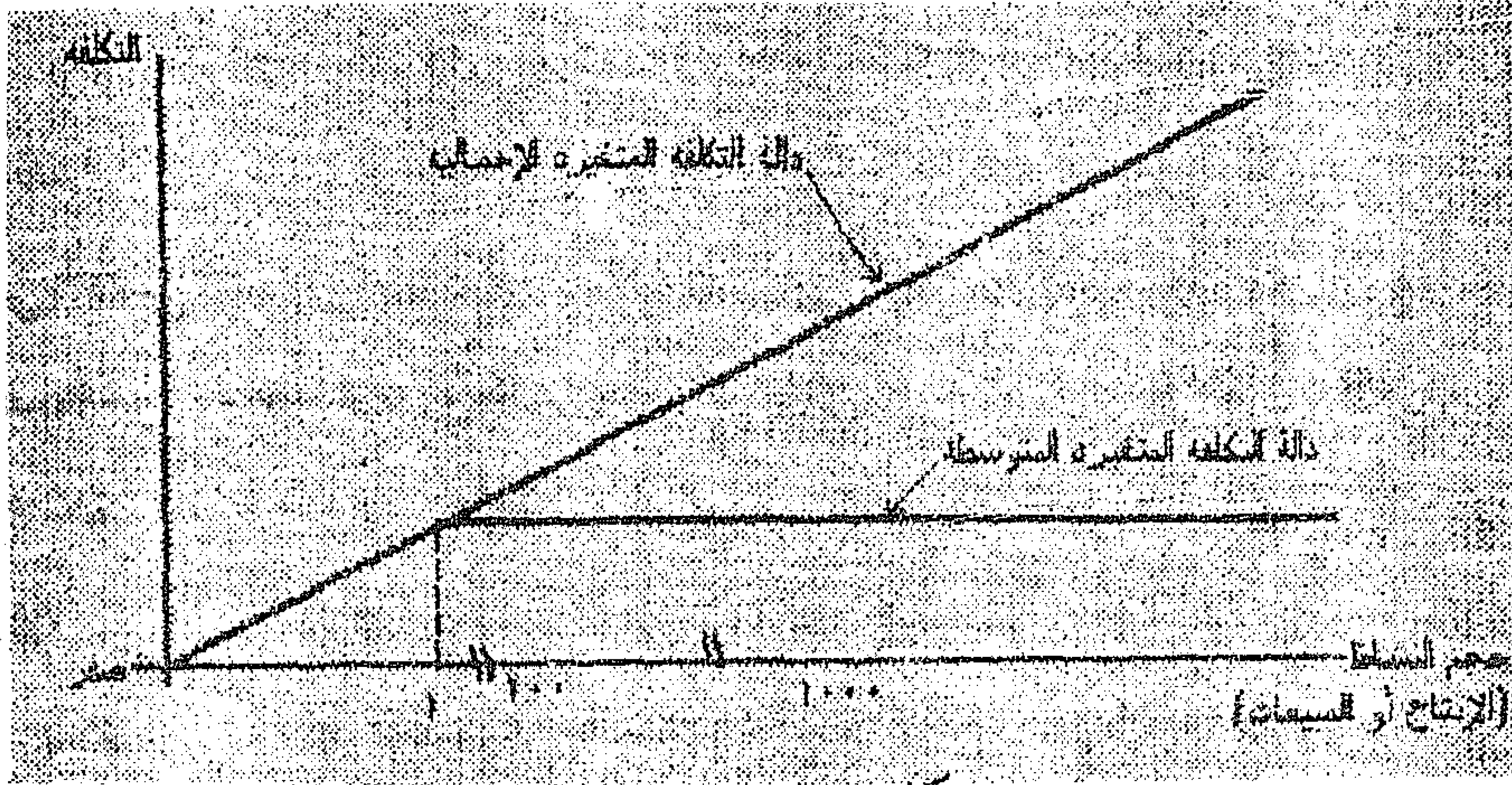
ونظراً لان النموذج المحاسبي والاقتصادي لتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح يقوم على أساس تصنيف عناصر التكلفة في الفترة القصيرة الى متغيرة وثابتة من حيث علاقتها بالتغيرات في حجم الانتاج والمبيعات ، فسوف نقوم بالتمييز بين خصائص عناصر التكلفة المتغيرة والثابتة على النحو التالي :

٢ـ ١ التكلفة المتغيرة : .Variable Cost

تشمل التكلفة المتغيرة جميع العناصر التي يرتبط مقدارها -من حيث الكم أو القيمة أو كلاهما- بالتغيرات في حجم الانتاج أو المبيعات كالمواد المباشرة وغير المباشرة وأجور عمال الانتاج والخدمات الانتاجية والتسويقية وعمولة وكلاء البيع وغيرها . ويختلف المحاسبون والاقتصاديون على مدى قوة الارتباط بين مقدار التكلفة المتغيرة بحجم الانتاج أو المبيعات في المدى القصير مما ينعكس على خصائصها وشكل منحنى التكلفة المتغيرة المتوسطة.

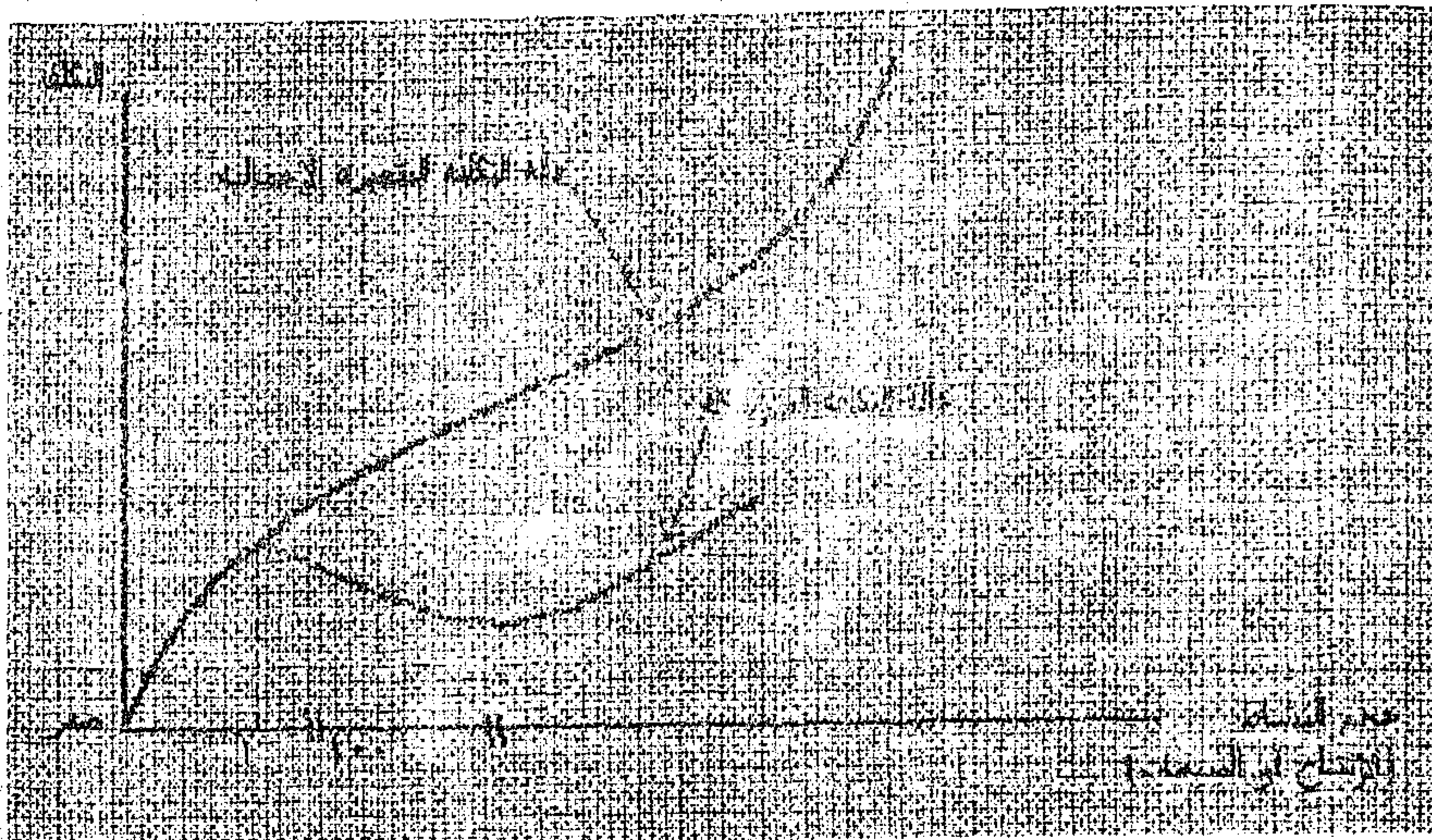
فمن وجهة النظر المحاسبية نجد ان سلوك عناصر التكلفة المتغيرة يرتبط بحجم الانتاج والمبيعات بعلاقة إرتباط طردية تامة وبنسب ثابتة في ظل افتراض توافر الظروف والأسباب السابق ذكرها . وبناء على ذلك يتناسب مقدار التكلفة المتغيرة تناسباً طردياً مع التغيرات في حجم الانتاج والمبيعات ، ويصبح متوسط التكلفة

المتغيرة من هذه العناصر مقداراً ثابتاً .ومن ثم فإذا تم تمثيل العلاقة بين التكلفة المتغيرة وحجم الانتاج أو المبيعات فإننا نجد انها تأخذ شكل خط مستقيم صاعد يبدأ من نقطه الأصل ، كما يأخذ منحنى التكلفة المتغيرة المتوسطه شكل خط مستقيم أيضاً يوازى نقطه الأصل. ويمكن تمثيل هذه العلاقات بيانياً كما فى الشكل (٣-١) .



شكل (٣-١)
العلاقة بين التكلفة المتغيرة وحجم النشاط فى الفكر المحاسبى

أما من وجهه النظر الإقتصادية فإن مقدار التكلفة المتغيرة يرتبط بحجم الانتاج أو المبيعات بعلاقه طردية متغيرة النسب ، ويرجع السبب فى ذلك الى الوفورات وتناقص الوفورات الإقتصادية التى تحقق نتيجه التشغيل بمستويات كفاءة إدارية وفنية واقتصادية مختلفة خلال دورة التشغيل الواحدة . وينعكس ذلك على خصائص وشكل منحنى التكلفة المتغيرة الاجمالية والمتوسطة. حيث يبدأ منحنى التكلفة المتغيرة الإجمالية من نقطة الصفر ويتزايد بمعدل متناقص مع الزيادة فى حجم الإنتاج أو المبيعات حتى الوصول الى مستوى معين من التشغيل بعده يبدأ منحنى التكلفة المتغيرة الإجمالية فى التزايد بمعدل متزايد . ويترتب على عدم خطية منحنى التكلفة المتغيرة الإجمالية أن يتخذ منحنى التكلفة المتغيرة المتوسطة شكل حرف {U} .ويمكن توضيح هذه العلاقات بيانياً كما فى الشكل (٣-٢) . ويمكن تلخيص خصائص التكلفة المتغيرة فى علاقتها بحجم النشاط (الإنتاج أو المبيعات) فى الفكر المحاسبى والإقتصادى كما فى جدول (٣-١) .



شكل(٣-٢)
العلاقة بين التكلفة المتغيرة وحجم النشاط فى الفكر الإقتصادى

جدول(٣-١)

العلاقة بين التكلفة المتغيرة وحجم النشاط في الفكر المحاسبي والإقتصادى

بيان	الفكر المحاسبي	الفكر الإقتصادى
مقدار التكلفه المتغيره	متغير	متغير
متوسط التكلفه المتغيره	ثابت	متغير

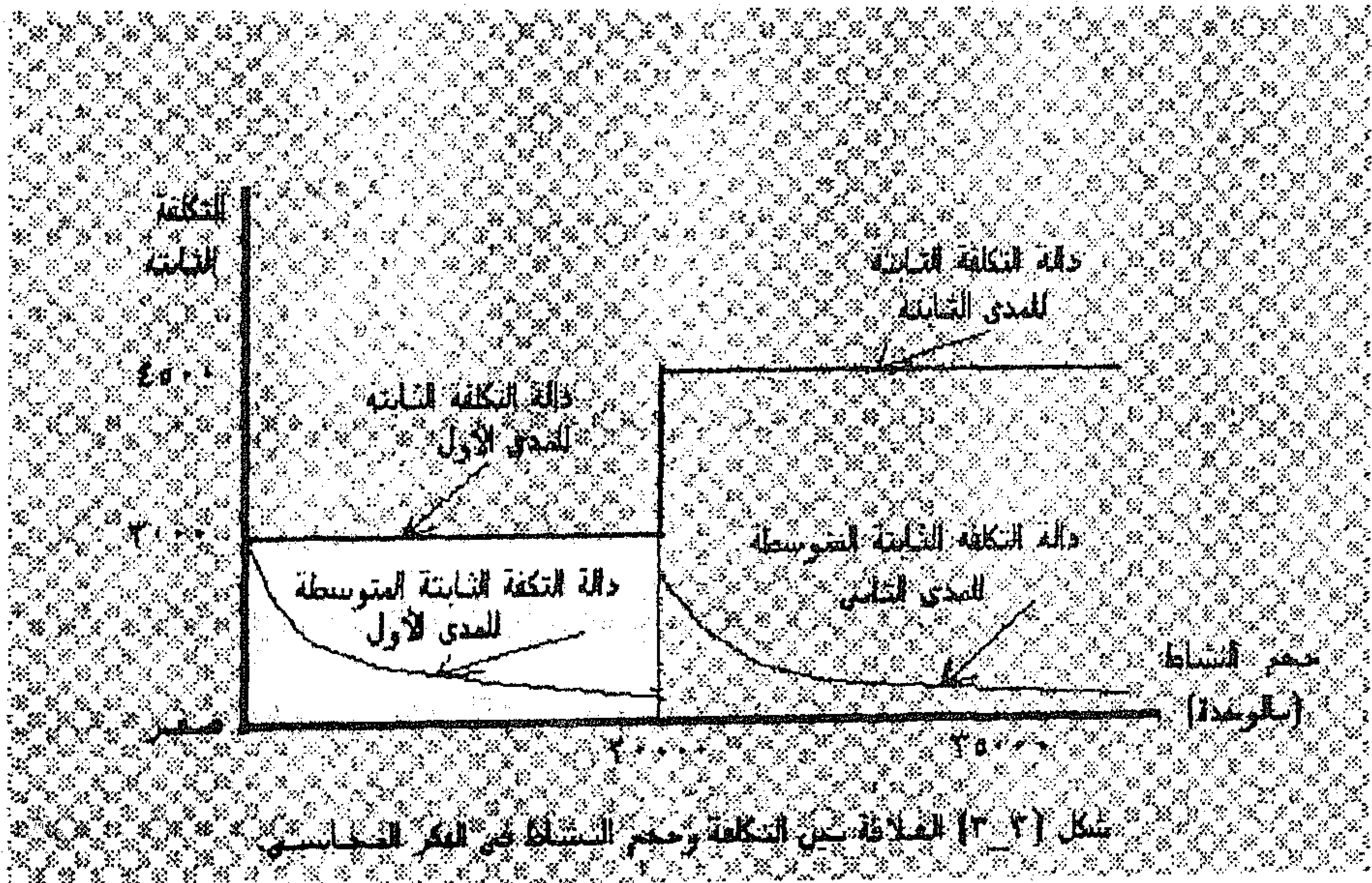
٢-٢ التكلفة الثابتة : Fixed Cost

تشمل عناصر التكلفة الثابتة الإهلاكات والإيجارات والمرتبات والتأمينات وما فى حكمهم. وتتفق وجهتى النظر المحاسبية والإقتصادية فيما يختص بالعلاقات السلوكية القائمة بين عناصر التكلفة الثابتة وحجم النشاط (الإنتاج أو المبيعات) في المدى القصير . حيث ينظر الى هذه العناصر على إنها ثابتة المقدار والقدرة خلال مدى معين من النشاط يسمى بالمدى الملائم Relevant Range أو المدى الإنتاجى الملائم Relevant Production Range ، ولتوضيح ذلك نفترض ان احدى الشركات الصناعية يمكنها إنتاج ....٢ وحدة سنوياً بالاستخدام الكامل لطاقتها الإنتاجية المتاحة المكونة من آلة واحدة تهلك بمعدل ...٥ جنيه سنوياً . وبناء عليه يكون المدى الملائم الذى لايتغير خلاله مقدار التكلفة الثابتة (المتمثلة في الإهلاك) يبدأ من وحدة واحدة الى

عشرون ألف وحده ، ولايتأثر هذا المقدار بمستوى النشاط (الإنتاج) خلال هذا المدى. ويترتب على ذلك ان يصبح متوسط التكلفة الثابتة للوحده متناقصاً بزيادة حجم الإنتاج .

والأن دعنا نفترض زيادة الطلب على منتجات هذه الشركة بما يفوق إمكانيات الطاقة المتاحة لمبيها بأى عدد من الوحدات، فإن تلبيه هذه الزيادة يستدعي بالضرورة شراء آلة أخرى مما يؤدى إلى زيادة مقدار التكلفة الثابتة ومن ثم زيادة أعباء الإهلاك. ويعني ذلك زيادة المدى الملائم بمقدار الطاقة المتاحة للألة الجديدة .

وبافتراض ان قسط الإهلاك السنوى للألة الجديدة كان ...٣ جنيه وطاقتها الإنتاجية ...١٥ وحدة فانه يمكن تمثيل العلاقة بين التكلفة الثابتة وحجم النشاط (الإنتاج) خلال المدى الملائم الأول والثاني كما في الشكل (٣-٣) ، ولاجدال ان التغير في هذه التكلفة بالإنتقال من مدى إنتاجي لأخر لايعني أن يصبح الإهلاك من عناصر التكلفة المتغيرة، إذ أن مقداره يظل ثابتاً بصرف النظر عن تقلب حجم الإنتاج خلال المدى الأول. ولكن كل مافي الأمر أن متوسط تكلفة الوحدة من الإهلاك يتناقص بزيادة حجم الإنتاج في حدود المدى الإنتاجي الأول، ويؤدى الإنتقال الى المدى الثاني عند شراء آلة جديدة، الى إرتفاع متوسط تكلفة الوحدة عند بدأ التشغيل في هذا المدى ثم يبدأ مرة أخرى في التناقص تدريجياً بزيادة عدد الوحدات المنتجة.



شكل (٣_٣) العلاقة بين التكلفة وحجم النشاط في الفكر المحاسبي

٣-٢ التكلفة شبه المتغيرة أو المختلطة .

وتشمل العناصر التي يصعب تصنيفها بكامل مقدارها على انها تكلفة متغيرة أو ثابتة، ومن أمثلتها مصروفات

الصيانة وإهلاك سيارات التوزيع وبعض أنواع المرتبات اليعية. وتتضمن عناصر التكلفة المختلطة شقين :الأول يرتبط بالتغير في حجم النشاط ومن ثم فهو ينتمي الى العناصر المتغيرة ، والثاني يرتبط بمرور الزمن وبالتالي يصنف على انه من العناصر الثابتة. ويتضح ذلك في المرتبات البيعية التي تحددها بعض الشركات على أساس مبلغ ثابت شهرياً مضافاً إليه عمولة بنسبة معينة من قيمة المبيعات المحققة . ونظراً لإختلاف القيمة المحققة للمبيعات من شهر لأخر فإن مبلغ العمولة سوف يتغير تبعاً للتقلبات في هذه القيمة.

ونتيجة لأهمية فصل عناصر التكلفة المتغيرة بكامل مقدارها عن عناصر التكلفة الثابتة بكامل مقدارها لأغراض تحديد تكلفة الإنتاج أو لأغراض التخطيط أو الرقابة فسوف نستعرض بعض الطرق التي يمكن إستخدامها في فصل الشق المتغير عن الثابت لعناصر التكلفة شبه المتغيرة أو المختلطة. هذا ويتوقف إختيار الطريقة الملائمة لفصل التكاليف المتغيرة عن التكاليف الثابتة على طبيعة نشاط الشركة هل تقوم بإنتاج منتج فريد أو عدد من المنتجات غير المتجانسة؟، وكذلك على شكل دالة التكلفة الإجمالية هل هي خطية أو تربيعية أو تكعيبية أو أسية ؟. ولأغراض التبسيط سوف نفترض ان الشركة تقوم بإنتاج منتج فريد ،وأن دالة التكلفة الكلية تأخذ الشكل الخطي . وبناء عليه نستعرض طريقتان يمكن إستخدامهما في مثل هذه الظروف .

٢-٣-١- طريقة الفروق: High - Low Method

تقوم هذه الطريقة بفصل الشق الثابت عن الشق المتغير للتكلفة المختلطة التي تقع في حدود مدى معين من الإنتاج.ذلك لان خروج التكلفة المختلطة عن حدود نطاق مدى إنتاجي معين يؤدى الى الخلط في تحديد الشق الثابت منها. ولتوضيح ذلك نبدأ بمثال تقع بياناته في حدود مدى إنتاجي واحد لشرح خطوات فصل الشق الثابت عن المتغير من التكلفة المختلطة باستخدام هذه الطريقة ، نتبعه بمثال أخر باستخدام بيانات مديان إنتاجيان .

مثال (١): افترض ان إحدى الشركات الصناعية لديها تجهيز آلى مكون من آلتين لإنتاج منتج نمطى واحد بطاقة طبيعية ٢٠٠ وحدة في الشهر كحد أقصى. وقد تم رصد بيانات الإنتاج والتكاليف الإجمالية خلال النصف الأول من عام ١٩٩٣ وكانت على النحو التالى :

الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يوليه
حجم الإنتاج(بالوحدة)	٥٠	١١٠	١٨٠	١٦٠	١٧٠	١٩٠
التكلفة الكلية(بالجنية)	٢٢٠٠	٢٤٤٠	٢٧٢٠	٢٦٤٠	٢٦٨٠	٢٧٦٠

وبناء على هذه البيانات يمكن تحديد متوسط التكلفة المتغيرة للوحدة (المعامل المتغير) والتى يشار إليها بالرمز (ب)، والتكلفة الثابتة للفترة التى يشار إليها بالرمز (أ) بالخطوات التالية :

أولاً : يتم إيجاد متوسط التكلفة المتغيرة أو المعامل المتغير (ب) بالمعادلة :

$$\text{المعامل المتغير (ب)} = \frac{\text{تكلفة الحجم الاعلى} - \text{تكلفة الحجم الادنى}}{\text{الحجم الاعلى} - \text{الحجم الادنى}}$$

$$= \frac{٢٧٦٠ - ٢٢٠٠}{١٩٠ - ٥٠} = \text{٤ جنيه للوحده من النشاط}$$

ويلاحظ ان أقصى تكلفة للنشاط تقابل أقصى حجم له ، وكذلك أدنى تكلفة للنشاط تقابل أدنى حجم له .

ثانياً : يتم إيجاد إجمالى التكلفة المتغيرة عند أى مستوى من حجم النشاط وليكن (س) بالمعادله:

إجمالى التكلفة المتغيرة عند مستوى حجم النشاط "س" = المعامل المتغير "ب" × مستوى النشاط "س"

• ويرجع السبب فى استخدام هذه المعادلة لإيجاد التكلفة المتغيرة عند أى مستوى من حجم النشاط الى إفتراض ثبات متوسط التكلفة المتغيرة (المعامل المتغير) من وجهه النظر المحاسبية كما سبق ان ذكرنا . وبناء عليه تظهر إجمالى التكلفة المتغيرة لمختلف مستويات النشاط خلال النصف الأول من عام ١٩٩٣ كما فى الجدول التالى :

الشهر	المعامل المتغير "ب"	مستوى النشاط "س"	إجمالى التكلفة المتغيرة "ب س"
يناير	٤جنيه	٥٠ وحدة	٢٠٠جنيه
فبراير	٤جنيه	١١٠وحدة	٤٤٠جنيه
مارس	٤جنيه	١٨٠وحدة	٧٢٠جنيه
أبريل	٤جنيه	١٦٠وحدة	٦٤٠جنيه
مايو	٤جنيه	١٧٠وحدة	٦٨٠جنيه
يونيه	٤جنيه	١٩٠وحدة	٧٦٠جنيه

ثالثاً : لإيجاد الشق الثابت (أ) من التكلفة الإجمالية (ص) تستخدم المعادلة التالية :

التكلفة الثابتة (أ) = التكلفة الإجمالية (ص) عند مستوى معين من حجم النشاط – إجمالي التكلفة المتغيرة عند هذا الحجم

وباستخدام أى مستوى من حجم النشاط وليكن ١٦٠ وحدة مثلاً نجد ان الشق الثابت من التكلفة الإجمالية يساوى ٢٠٠٠ جنيه (٢٦٤٠ – ٤ × ١٦٠). هذا ولايختلف مقدار التكلفة الثابتة من مستوى نشاط لأخر ما دام هذا المستوى يقع فى حدود نطاق المدى الإنتاجي الملائم الذى افترضنا انه ٢٠٠ وحدة . وعلى القارىء التحقق من ذلك باستخدام مستويات أخرى من النشاط الواردة فى هذا المثال .

وقبل الإنتقال الى المثال الثانى هناك ملاحظتين ينبغى الإشارة إليهما، الأولى: ما دامت الشركة تعمل فى حدود نطاق مدى إنتاجي واحد يمكن حساب المعدل المتغير (ب) باستخدام المعادلة التالية :

المعدل المتغير (ب) = التغير فى التكلفة لأى مستويين متتاليين أو متباعدين ÷ التغير فى حجم النشاط لأى مستويين متتاليين أو متباعدين

وعلى القارىء التحقق من ذلك باستخدام البيانات الواردة بالمثال السابق ، والثانية: بعد الإنتهاء من فصل الشق الثابت عن المتغير من التكلفة الإجمالية باستخدام الخطوات السابقة ، يمكن صياغة دالة التكلفة الإجمالية للشركة واستخدامها فى تقدير تكلفة أى مستوى من حجم النشاط بخلاف الأحجام الفعلية المحققة بشرط أن يقع هذا الحجم فى حدود المدى الإنتاجي الملائم لهذه الدالة ، وذلك لان دالة التكلفةالإجمالية فى صورتها الخطية تأخذ الشكل التالى :

ص = أ + ب س

وبالتعويض فى هذه الدالة عن (أ) ، (ب) بالقيم المستخرجة من البيانات الفعلية للشركة نحصل على دالة التكلفة الإجمالية لهذه الشركة خلال النصف الأول من عام ١٩٩٣ كالاتى:

ص = ٢٠٠٠ + ٤ س

وعلى ذلك تكون التكلفة الإجمالية المقدرة لحجم انتاج ١٢٠ وحدة مثلاً هى ٢٤٨٠ جنيه (٢٠٠٠ +٤×١٢٠).

مثال (٢) :

إستكمالاً للمثال الأول ، نفرض ان الشركة توسعت وأصبح لديها تجهيز آلى مكون من أربع آلات فى النصف الثانى من عام ١٩٩٣ وبذلك تكون طاقتها الطبيعية فى حدود ٤٠٠ وحدة بدلاً من ٢٠٠ وحدة .

وبافتراض ان بيانات الإنتاج والتكاليف التى تم رصدها خلال ٤ شهور تالية للنصف الأول كانت كالأتى :

الشهر	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر
حجم الإنتاج (بالوحدة)	٢٠٠	٢٥٠	٣٠٠	٤٠٠
التكلفة الإجمالية (بالجنيه)	٤٨٠٠	٥٠٠٠	٥٢٠٠	٥٦٠٠

ففى ظل هذه الظروف فإن تطبيق الخطوات السابقة على بيانات الإنتاج والتكاليف لمدة عشرة شهور متصلة يترتب عليه نتائج غير صحيحة . حيث يؤدى ذلك الى اختلاف متوسط التكلفة المتغيرة (المعدل المتغير) ليصبح ٩,٧١ جنيه للوحدة (٥٦٠٠ – ٢٢٠٠) ÷ (٤٠٠ – ٥٠) بدلاً من ٤ جنيه للوحدة . وبالتالى يختلف مقدار التكلفة الثابتة على حسب ما إذا كان مستوى النشاط المستخدم يقع فى حدود الستة شهور الأولى (المدى الإنتاجى الأول) أو فى حدود الأربعة شهور التالية (المدى الإنتاجى الثانى) . فمثلاً إذا تم إستخدام ١٦٠ وحدة (وهى تقع فى المدى الأول) تكون التكلفة الثابتة مساوية لمبلغ ١٠٨٦,٤ جنيه (٢٦٤٠ – ٩,٧١ × ١٦٠) وهى تختلف عن قيمتها الفعلية التى تبلغ ٢٠٠٠ جنيه . أما إذا تم استخدام ٢٥٠ وحدة (وهى تقع فى المدى الثانى) فإن التكلفة الثابتة تتغير لتصبح ٢٥٧٢,٥ جنيه (٥٠٠٠ – ٩,٧١ × ٢٥٠) وهى تختلف أيضاً عن قيمتها الفعلية التى يجب أن تكون ٤٠٠٠ جنيه كما سوف يتضح الآن . ولتصحيح ذلك الوضع يتبع الأتى :

أولاً : يتم تحديد متوسط التكلفة المتغيرة (المعدل المتغير) لمدى الإنتاج الأول ويعتبر هذا المتوسط من وجهه النظر المحاسبية ثابت خلال المديات الانتاجية التالية .

ثانياً : يتم تحديد التكلفة الثابتة بنفس الخطوات السابق ذكرها فى المثال الأول ، مع ملاحظة ان هذه التكلفة تظل ثابتة طالما ان مستوى النشاط لايتعدى حدود المدى الإنتاجى المعين ويتغير مقدارها بالإنتقال من مدى إنتاجى لأخر . وعلى ذلك تكون التكلفة الثابتة للمدى الإنتاجى الأول عند أى مستوى من حجم النشاط مقداراً ثابتاً ويساوى ٢٠٠٠ جنيه كما سبق وان رأينا . ويترتب على الإنتقال الى المستوى الإنتاجى الثانى ان تصبح التكلفة

الثابتة هي ٤٠٠٠ جنيه عند أي مستوى من حجم النشاط . فمثلاً عند حجم نشاط ٢٠٠ وحدة تكون التكلفة الثابتة هي ٤٠٠٠ جنيه (٤٨٠٠ - ٤ × ٢٠٠) وعند حجم نشاط ٢٥٠ وحدة تظل ثابتة عند ٤٠٠٠ جنيه (٥٠٠٠ - ٤ × ٢٥٠) ...وهكذا .

ثالثاً : تختلف دالة التكلفة الإجمالية من مدى إنتاجي لآخر بسبب إختلاف مقدار التكلفة الثابتة . ففي المدى الإنتاجي الأول تكون دالة التكلفة الإجمالية هي :

ص = ٢٠٠٠ + ٤س ، بينما في المدى الإنتاجي الثاني تكون هذه الدالة : ص = ٤٠٠٠ +٤س .

٢-٣-ب- طريقة تحليل الإنحدار البسيط: Simple Regression Analysis Method

تعتبر هذه الطريقة أكثر دقه من طريقة الفروق إذ ان استخدامها يؤدى الى تدنية مجموع مربع الإنحرافات بين المشاهدات الفعلية وخط الانحدار المقدر . وتعتمد هذه الطريقة على معادلة الخط المستقيم التي تمثل دالة التكلفة الخطية السابق ذكرها .أي ان :

ص = أ + ب س . (١)	حيث:

ص = التكلفة الإجمالية وهي متغير تابع Dependent Variable

أ = التكلفة الثابتة Fixed Costs

ب = التكلفة المتغيرة للوحدة (المعامل المتغير) Variable Cost \ Unit

س = حجم النشاط (الإنتاج أو المبيعات) Volume Activity وهي متغير مستقل

و بإستخدام هذه المعادلة يمكن إشتقاق معادلتي الإنحدار البسيط كالأتي :

مجـ س ص = أ مجـ س + ب مجـ س٢ (٢)

، مجـ ص = ن أ + ب مجـ س (٣) حيث : ن = عدد المشاهدات الفعليه .

وبحل هاتين المعادلتين معاً يمكن تقدير التكلفة الثابتة (أ) والمعامل المتغير (ب) على النحو التالي :

$$ب = \frac{ن\ مجـ(س\ ص) - مجـ س\ مجـ ص}{ن\ مجـ س^2 - (مجـ س)^2} \quad (٤)$$

$$أ = \frac{\text{مجـ ص} - \text{ب (مجـ س)}}{\text{ن}} \quad (٥)$$

وبالتطبيق على بيانات المثال الأول الذى يحتوى على بيانات الإنتاج والتكاليف عن النصف الأول من عام ١٩٩٣، فانه يتم حساب البيانات اللازمة للمعادلتين (٤)،(٥) كالآتى :

جدول (٣-٢) حساب معلمات الإنحدار

الشهر	حجم المبيعات (س)	تكلفة الإنتاج (ص)	س ص	$س^2$
يناير	٥٠	٢٢٠٠	١١٠٠٠٠	٢٥٠٠
فبراير	١١٠	٢٤٤٠	٢٦٨٤٠٠	١٢١٠٠
مارس	١٨٠	٢٧٢٠	٤٨٩٦٠٠	٣٢٤٠٠
أبريل	١٦٠	٢٦٤٠	٤٢٢٤٠٠	٢٥٦٠٠
مايو	١٧٠	٢٦٨٠	٤٥٥٦٠٠	٢٨٩٠٠
يونيه	١٩٠	٢٧٦٠	٥٢٤٤٠٠	٣٦١٠٠
الإجمالى	٨٦٠	١٥٤٤٠	٢٢٧٠٤٠٠	١٣٧٦٠٠

وبالتعويض فى المعادلتين (٤) ، (٥) يتم إيجاد قيمة المعامل المتغير "ب" وتساوى ٣,٨٨ جنيه للوحدة ، وقيمة التكلفة الثابتة "أ" وتساوى ٢٠١٧ جنيه تقريباً . وعلى القارىء التحقق من هذه النتائج حسابياً . ويلاحظ انه كلما زادت عدد المشاهدات الفعلية لمعلمات الإنحدار كلما أدى ذلك الى زيادة درجة الدقة فى تقدير للمعامل المتغير "ب" والتكلفة الثابتة "أ".

هذا ونكتفى بعرض الإجراءات الواجب إتباعها فى شأن تقسيم التكلفة الإجمالية الى شقيها الثابت والمتغير بإستخدام الطريقتان السابقتان على الرغم من وجود طرق أخرى لهذا الغرض ومنها على سبيل المثال طريقة المربعات الصغرى والطريقة البيانية وطريقة تحليل الإنحدار غير الخطى .

ولما كان تقسيم التكلفة الإجمالية فى الأجل القصير بشقيها الثابت والمتغير أحد المتطلب الضرورية لتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح من وجهه النظر الإقتصادية والمحاسبية فسوف ننتقل الى البند التالى لدراسة الإفتراضات التى يقوم عليها هذا التحليل من الوجهة الإقتصادية والمحاسبية .

٣ – الإفتراضات الأساسية لتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح :

يقوم تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح على مجموعة من الإفتراضات الأساسية لتحقيق أهداف معينة من وجهة النظر الإقتصادية والمحاسبية ، ونظراً لاختلاف الإقتصاديين والمحاسبين فيما يتعلق ببعض المفاهيم المرتبطة بالعلاقات السلوكية القائمة بين التقلبات فى حجم النشاط وكل من التكلفة والإيراد فى الأجل القصير ، فإن الإفتراضات التى يقوم عليها النموذج الإقتصادى لتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح سوف تختلف تبعاً لذلك عن تلك التى يقوم عليها النموذج المحاسبى .

٣ – ١ النموذج الإقتصادى لتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح:

يقوم الإقتصاديون بتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح فى الفترة القصيرة بهدف تحديد برنامج الإنتاج الأمثل الذى يترتب عليه الإستغلال الكفء للموارد الإقتصادية المتاحة بشقيها الثابت والمتغير ومن ثم تحقيق شرط التوازن وأقصى الأرباح .

ويقوم النموذج الإقتصادى لتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح على مجموعة من الإفتراضات وهى :

١ – تعمل الشركة فى حدود مدى إنتاجى معين يتحدد بحجم الطاقة الإنتاجية ثابتة المقدار أو القدرة فى المدى القصير .

٢ – تتحدد دالة الإيراد التى تمثل العلاقة بين الإيراد الكلى وحجم المبيعات حسب ظروف السوق . فاذا كانت الشركة تعمل فى ظل ظروف تنافسية فان دالة الإيراد تكون خطية، ومعنى ذلك ان يظل سعر البيع ثابت بصرف النظر عن التقلبات فى حجم الإنتاج . أما إذا كانت الشركة تعمل فى ظل ظروف غير تنافسية فإن دالة الإيراد تأخذ الشكل غير الخطى، ويترتب على ذلك أن يصبح سعر البيع دالة فى حجم المبيعات .

٣— تأخذ دالة التكلفة الكلية الشكل غير الخطى عادةً لكى تعكس قانون تناقص الغلة ، ووفورات وتناقص وفورات الحجم .وفى هذه الحالة يتوقف سلوك العلاقة بين التكلفة المتغيرة الإجمالية والمتوسطة والتقلبات فى حجم

الإنتاج على ما إذا كانت دالة التكلفة تربيعية أو تكعيبية أو أسية (١) ، وفي جميع الأحوال تكون هذه العلاقة غير خطية ، كما يظل مقدار التكلفة الثابتة ثابتاً طالما ان الشركة تعمل في حدود نطاق المدى الإنتاجي الملائم .

٤ - يتحقق التعادل بتساوى الإيراد الكلي مع التكلفة الكلية ،ويتحقق التوازن عندما يتساوى الإيراد الحدى مع التكلفة الحدية الذى يتوقف بدوره على شكل دالتي الإيراد والتكلفة .

وللتوضيح نفترض ان إحدى الشركات كانت دالة إيرادها (ع) خطية،ودالة تكلفتها (ص) تكعيبية وذلك على النحو التالي :

$$ع = ١١٠ س \qquad (١)$$

$$ص = ١٥٠ + ٥٠س - ٢س^٢ + \frac{١}{٣}س^٣ \qquad (٢)$$

وللحصول على الإيراد الحدى "أ.ح" والتكلفة الحدية "ت.ح" يتم إيجاد المشتقة الأولى لدالتي الإيراد (ع) والتكلفة (ص):

$$\text{الإيراد الحدى (أ.ح)} = \frac{ءع}{ءس} = ١١٠ \qquad (٣)$$

$$\text{التكلفة الحدية} = ٥٠ - ٤س + س^٢ \qquad (٤)$$

ويتحدد برنامج الانتاج الأمثل عندما يتساوى الإيراد الحدى مع التكلفة الحدية .أى أن:

$١١٠ = ٥٠ - ٤س + س^٢$ وبحل هذه المعادلة نحصل على :

$س = -٦$ ، $س = ١٠$ ومنها يكون برنامج الانتاج الأمثل هو ١٠ وحدات لان القيم السالبة مرفوضة بالطبع .وعند هذا الحجم يتحقق أقصى ربح للشركة ويتم تحديد مقداره بالتعويض عن قيمة س = ١٠ في قائمة الدخل كالآتي:

---

(١) لمزيد من التفاصيل أنظر :

د. عطيه مرعي ، دراسة تحليلية للعوامل الكمية المؤثرة على معايير التكلفة للبشرة .... ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، الأسكندرية ١٩٩٣ .

جنيه

الإيراد الكلي (ع) = ١١٠ س ١١٠٠

يطرح التكلفة الكلية (ص) = ١٥٠ + ٥٠ص − ٢س٢ + $\frac{١}{٣}$ س٣ (٩٨٧,٣)

∴ الأرباح (الخسائر) ١١٦,٧

وعليك التحقق من ان تحديد أى برنامج آخر للإنتاج بخلاف البرنامج الأمثل سوف يؤدى بالضرورة الى انخفاض الأرباح.

أما إذا افترضنا ان دالة الإيراد (ع) لهذه الشركة كانت غير خطية وتأخذ الصورة التالية :

ع = ١٤٦ س ـ ٧ س٢ (٥)

وفي ظل ثبات دالة تكلفتها على الصورة الواردة بالمعادلة (٢) فإن برنامج الإنتاج الأمثل الذى يحقق شرط التوازن (أح = ت ح) يمكن حسابه كالآتى :

الإيراد الحدى (عَ) = ١٤٦ − ١٤ س (٦)

التكلفة الحدية (صَ) = ٥٠ − ٤ س + س٢ (٧)

وبمساواة (٦) ،(٧) يكون: س٢ + ١٠س − ٩٦ = صفر . ومنها:

إما أن تكون س = −١٦ أو ٦ .ومعنى ذلك أنه بإنتاج ٦ وحدات يتحقق شرط التوازن وأقصى الأرباح ، ولتحديد هذه الأرباح يتم التعويض عن قيمة س = ٦ فى قائمة الدخل كالآتى :

الإيراد الكلى (ع) = ١٤٦ س − ٧ س٢ ٦٢٤ جنيه

يطرح التكلفة الكلية (ص) =

١٥٠ + ٥٠س − ٢ س٢ + $\frac{١}{٣}$ س٣ (٤٥٠) جنيه

∴ الأرباح (أو الخسائر) . ١٧٤ جنيه

كما هو ملاحظ فإن استبدال دالة الإيراد الخطية بأخرى غير خطية قد أدى الى تعديل برنامج الإنتاج الأمثل الذى يحقق شرط التوازن ليصبح ٦ وحدات بدلاً من ١٠ وحدات ، الأمر الذى أدى بدوره الى زيادة الأرباح المحققة بمبلغ ٣و٥٧ جنيه(١٧٤ −١١٦,٧) . هذا ولايشترط ان يترتب على تحقق شرط التوازن فى هذه

الحالة ضرورة تعظيم الأرباح بزيادتها ، بل قد يؤدى ذلك الى انخفاضها كما قد يترتب على تحقيق شرط التوازن تدنية الخسائر وعدم ظهور أرباح على الاطلاق . وعليك التحقق من ذلك باستخدام نفس دالة التكلفة السابقة مع استبدال دالة الإيراد لتصبح (ع = ٨س - ٦س٢) .

هذا ولا تقتصر منافع تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح من وجهه النظر الإقتصادية على تحديد برنامج الإنتاج الأمثل الذى يحقق شرط التوازن ومن ثم أقصى الأرباح أو أدنى الخسائر ، بل يمكن عن طريق هذا التحليل أيضاً معرفة قيمة وحجم أو أحجام الإنتاج والمبيعات التى يتساوى عندها الإيراد الإجمالى مع التكلفة الإجمالية والتى يطلق عليها نقطة التعادل Break-even Point . ونظراً لعدم خطية دوال التكلفة من الوجهة الإقتصادية فإن تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح قد يظهر أكثر من نقطة للتعادل بعكس الحال فى النموذج المحاسبى الذى يظُهر نقطة واحدة فقط كما سوف يتضح في البند التالى ،وتتحدد نقطة أو نقاط التعادل فى النموذج الإقتصادى بطريقة رياضية أو بيانية، ولن نتعرض للطريقة الرياضية لصعوبة حلها يدوياً بالأساليب الرياضية البسيطة ونكتفى بالعرض البيانى الذى يظهر فى الشكل (٣-٤). ويلاحظ على هذا الشكل ما يلى :

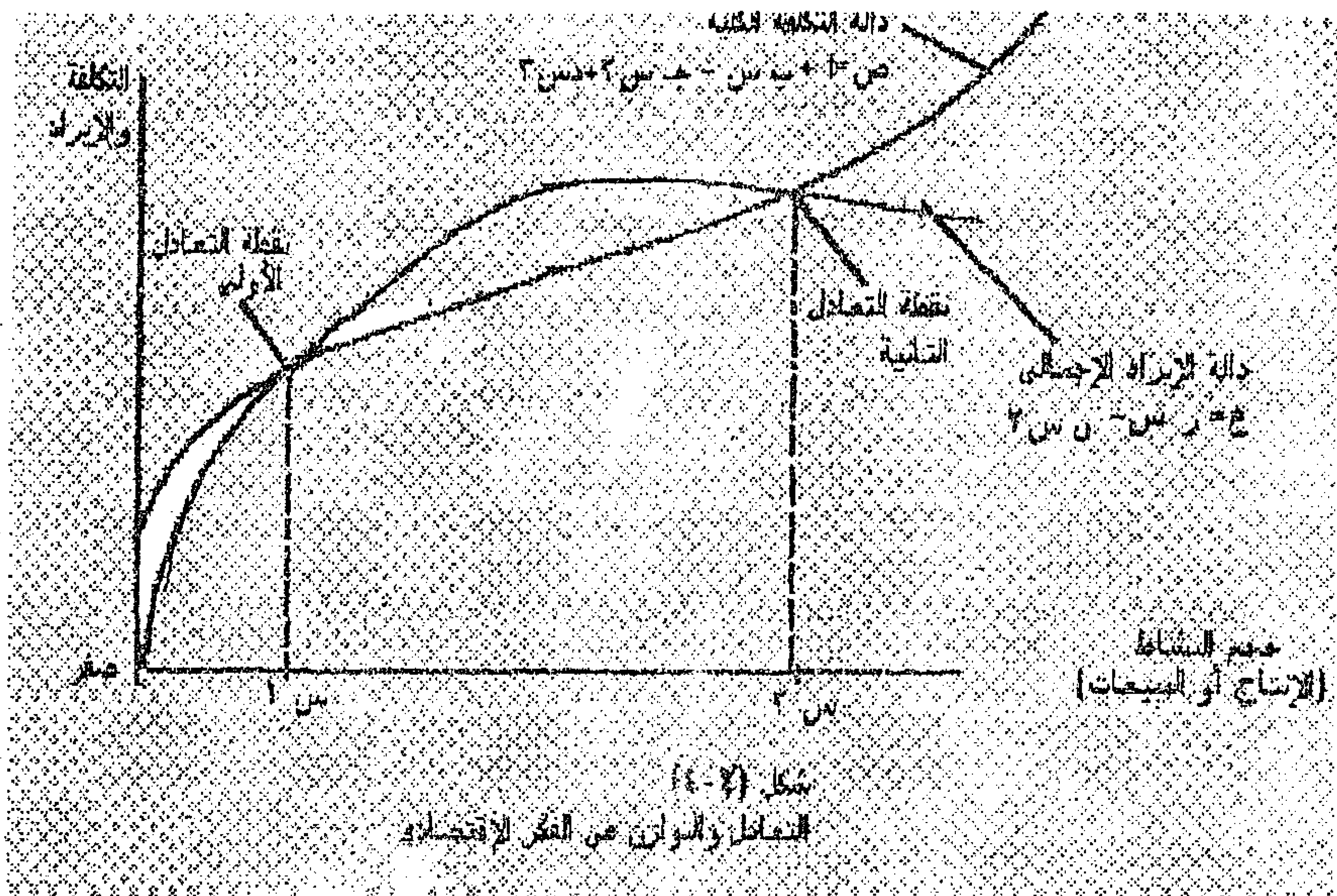
١- تتساوى التكلفة الإجمالية مع الإيراد الإجمالى فى نقطتين ،الأولى: عندما يكون حجم النشاط مساوياً لـ س١ (وتمثل نقطة التعادل الأولى)، والثانية عندما يكون حجم النشاط مساوياً لـ س٢ (وتمثل نقطة التعادل الثانية) .

٢- يؤدى العمل بمستوى نشاط أقل من نقطة التعادل الأولى أو أكثر من نقطة التعادل الثانية الى تحقيق خسائر بسبب إرتفاع منحنى التكلفة الإجمالية عن منحنى الإيراد الإجمالى خلال هذه المديات .

٣- يؤدى العمل بمستوى نشاط يقع ما بين نقطتى التعادل الأولى والثانية الى تحقيق أرباح بسبب أرتفاع منحنى الإيراد الإجمالى عن منحنى التكلفة الإجمالية خلال هذا المدى .

٤- يتحقق شرط التوازن بنقطة تقع ما بين نقطتى التعادل الأولى والثانية ويكون عندها الإيراد الحدى مساوياً للتكلفة الحدية ، أو بمعنى أخر يكون مماس منحنى الإيراد موازياً لمماس منحنى التكلفة عند هذه النقطة .

٥- إذا كانت هناك نقطة تعادل واحدة فإن برنامج الإنتاج الأمثل الذى يحقق شرط التوازن يهدف الى تدنية الخسائر وليس تعظيم الأرباح . ويرجع السبب فى ذلك الى ان منحنى الإيراد الإجمالى فى هذه الحالة يكون مماساً لمنحنى التكلفة الإجمالية . ويعنى ذلك ان الشركة لايمكن ان تحقق أرباح باستمرارها فى التشغيل ومن ثم فإن هذه الحالة تعتبر من الحالات النظرية التى يصعب قبولها فى الواقع العملى .



شكل (٢-٤)
التعادل والتوازن في الفكر الاقتصادي

٣-٢ النموذج المحاسبي لتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح :

يقوم النموذج المحاسبي لتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح على مجموعة من الافتراضات يختلف معظمها عن تلك التي يقوم عليها النموذج الاقتصادي في هذا الشأن [1] وتتلخص تلك الافتراضات في الآتي :

١ ـ التقلبات في حجم الإنتاج تكون في حدود معينة لا ترغب الإدارة في الخروج عنها ، ويعتبر ذلك بمثابة المدى الإنتاجي الملائم في الأجل القصير لأغراض القيام بتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح .

٢ ـ تساوي عدد الوحدات المنتجة مع عدد الوحدات المباعة خلال المدى الإنتاجي الملائم ، أو بمعنى آخر تظل مستويات المخزون ثابتة خلال هذا المدى وقريبة من الصفر كلما أمكن .

٣ ـ الإنتاج والمبيعات خلال المدى الملائم يكون مقصوراً على منتج نمطي واحد أو تشكيلة منتجات ثابتة النسب .

٤ ـ وجود علاقة خطية ثابتة النسب بين الإيراد الكلي وحجم المبيعات بما يؤدي الى ثبات أسعار بيع المنتجات وعدم تأثرها بالتقلبات في حجم المبيعات خلال المدى الملائم .

(١) لمزيد من التفاصيل عن هذا السبب يمكن الرجوع إلى :

د. عبد الحي مرعي ، في محاسبة التكاليف لأغراض التخطيط والرقابة ، الدار الجامعية ، الاسكندرية ١٩٨٨ .

٥ ـ إمكانية تقسيم التكلفة الإجمالية ،الإنتاج والمبيعات خلال المدى الملائم ،الى شقيها الثابت والمتغير.

٦ ـ وجود علاقة خطية ثابتة النسب بين التكلفة المتغيرة وحجم الإنتاج أو المبيعات بما يترتب علية ثبات التكلفة المتوسطة للوحدة خلال المدى الملائم.

٧ ـ لايتأثر المقدار الكلي للتكلفة الثابتة بالتغيرات التي تحدث في حجم الإنتاج أو المبيعات خلال المدى الملائم ، أي ان متوسط التكلفة الثابتة يتناسب تناسباً عكسياً مع التغيرات في حجم الإنتاج أوالمبيعات.

وبالأضافة الى ماتقدم فإن تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح في الفكر المحاسبي يعتمد على بعض الأساسيات التي نُوردها على النحو التالي :

– للمدى الانتاجي الملائم : Relevant Production Range

هو ذلك المدى من الإنتاج المقيد بحجم معين من الطاقات الإنتاجية التي لايمكن تغيرها في الأجل القصير . وبالتالي فإن مقدار التكلفة الثابتة الإجمالية المرتبطة بمدى إنتاجي معين لايتأثر بالتقلبات في الإنتاج خلال هذا المدى .

– نقطة التعادل Break Even Point:

هي تلك النقطة التي يتساوى عندها الإيراد الإجمالي مع التكلفة الإجمالية،ومن ثم تكون الأرباح أو الخسائر المحاسبية عند هذة النقطة مساوية للصفر .ويمكن تحديد نقطة التعادل بالحجم Volume أو بالقيمة Value لكل مدى من المديات الإنتاجية.

– نقطة التوازن : Equilibrium Point

يختلف مفهوم التوازن في الفكر الإقتصادي عنه في الفكر المحاسبي.ففي الفكر الإقتصادي ذكرنا ان التوازن يتحقق عندما يتساوى الإيراد الحدي مع التكلفة الحدية لحجم معين من النشاط ، أما في الفكر المحاسبي فيتحقق التوازن عند حجم من الإنتاج والمبيعات يتساوى عنده الإيراد الإجمالي مع مجموع كل من التكلفة الإجمالية والأرباح المستهدفة . وقد يتم تحديد نقطة التوازن بالحجم أو القيمة كما في نقطة التعادل.

– حد الأمان : Margin of Safety

هو الزيادة في حجم الإنتاج والمبيعات المخططة أو الفعلية عن الحجم اللازم لتحقيق التعادل المحاسبي .

– الربح المباشر : Contribution Margin

يتم قياس الربح المباشر للوحدة بالفرق بين سعر بيعها وتكلفتها المتغيرة ، كما قد يتم قياس الربح المباشر لحجم معين من المبيعات بالفرق بين الإيراد الإجمالى والتكلفة الإجمالية المتغيرة لهذا الحجم.

– نسبة الربح المباشر : Contribution Margin Ratio

تقاس بإحدى طريقتين إما بنسبة الربح المباشر للوحدة الى سعر بيعها أو بنسبة الربح المباشر لحجم معين من المبيعات منسوباً الى الإيراد الإجمالى المحقق من بيع هذا الحجم .

– معدل(نسبة) التكلفة المتغيرة : Variable Cost Rate (Ratio)

يحسب هذا المعدل بطريقتين أيضاً، إما بنسبة التكلفة المتغيرة للوحدة الى سعر بيعها ، أو بنسبة إجمالى التكلفة المتغيرة لحجم معين من المبيعات منسوباً الى الإيراد الإجمالى المحقق من بيع ه !

وبناء على هذه الأساسيات والافتراضات التي يقوم عليها تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح من وجهه النظر المحاسبية يمكن القيام بتحليل التعادل وبيان أهميته في اتخاذ بعض القرارات الإدارية وذلك على النحو التالى :

٣-٢-١ – تحليل التعادل Break - Even Analysis

فى حالة إقتصار الشركة على إنتاج منتج واحد فإنه يمكن التعبير عن قائمة الدخل فى صورة معادلة بسيطة كالآتى :

الربح (أو الخسارة) = الإيراد الإجمالى (ع) – التكلفة الإجمالية (ص) (١)

وقد ذكرنا ان التعادل المحاسبى يتحقق عندما يتساوى الإيراد الإجمالى (ع) مع التكلفة الإجمالية(ص) ، ومن ثم تكون الأرباح(أو الخسائر)عند نقطة التعادل مساوية للصفر ؛ أى تصبح قائمة الدخل عند هذه النقطة على هذه الصورة :

الإيراد الإجمالى (ع) = التكلفة الإجمالية (ص) (٢)

وفي ظل تحقق الافتراضات السابقة وخاصة افتراض تساوى الانتاج مع المبيعات و افتراض وجود علاقات خطية بين حجم النشاط و كل من التكلفة المتغيرة والإيراد الإجمالى ، فإنه يمكن تحديد حجم التعادل (س) على النحو التالي :

الإيراد الإجمالى (ع) = سعر بيع الوحدة (ر) × حجم المبيعات (س)   (٣) ،

التكلفة الإجمالية (ص) = التكلفة الثابتة (أ) + التكلفة المتغيرة (ب×س)   (٤)

$$\text{حجم التعادل (س)} = \frac{\text{التكلفة الثابتة (أ)}}{\text{سعر بيع الوحدة (ر)} - \text{التكلفة المتغيرة للوحدة (ب)}} \qquad (٥)$$

أى أن حجم التعادل يتم الحصول عليه بقسمة التكلفة الثابتة خلال المدى الملائم على الربح المباشر للوحدة (ر - ب) . ونحصل على قيمة التعادل (أو الإيراد الإجمالى) الناتج عن بيع حجم التعادل (س) بضرب هذا الحجم في سعر البيع للوحدة (ر) ، أى أن :

قيمة التعادل (ع) = حجم التعادل (س) × سعر بيع الوحدة (ر) .

$$= \frac{\text{ا ر}}{\text{ر} - \text{ب}} \qquad (٦)$$

وبقسمة البسط والمقام على سعر بيع الوحدة (ر) نحصل على قيمة مبيعات التعادل (ع) كالأتى:

$$\text{قيمة التعادل (ع)} = \frac{\text{ا}}{\text{١} - \frac{\text{ب}}{\text{ر}}} \qquad (٧)$$

لاحظ أن :

$$\frac{\text{ب}}{\text{ر}} = \frac{\text{ب س}}{\text{ر س}} = \text{معدل التكلفة المتغيرة للوحدة}$$

$$\text{١} - \frac{\text{ب}}{\text{ر}} = \text{١} - \frac{\text{ب س}}{\text{ر س}} = \text{نسبة الربح المباشر}$$

ب س = التكلفة المتغيرة لحجم التعادل .

ر س = الإيراد الإجمالي لحجم التعادل .

فمثلاً إذا كان سعر البيع للوحدة من منتج ما ١٠٠ جنيه والتكلفة المتغيرة للوحدة منه ٤٠ جنيه وحجم التعادل ٥٠٠ وحدة فإن :

التكلفة المتغيرة لحجم التعادل = ٤٠ × ٥٠٠ = ٢٠٠٠٠ جنيه

والإيراد الإجمالي لحجم التعادل = ١٠٠ × ٥٠٠ = ٥٠٠٠٠ جنيه

ومعدل التكلفة المتغيرة = ٤٠ / ١٠٠ = ٢٠٠٠٠ / ٥٠٠٠٠ = ٤٠٪

ونسبة الربح المباشر = ١ − (٤٠/١٠٠) = ١ − (٢٠٠٠٠/٥٠٠٠٠) = ٦٠٪

ويلزم أن يكون مجموع نسبة الربح المباشر ومعدل التكلفة المتغيرة مساوياً للواحد الصحيح (١٠٠٪) بصفة دائمة ، وعلى ذلك إذا علم احدهما يمكن تحديد الآخر.

مثال: تفكر الشركة المحلية لتصنيع الحاسبات الآلية في إضافة خط انتاجي جديد لتصنيع نوع متميز من الحاسبات الآلية وكانت بيانات التكاليف المتوقعة خلال الفترة الأولى من التشغيل لهذا الخط على النحو التالي :

بيان	التكلفة المتغيرة للوحدة	التكلفة الثابتة للفترة
تكلفة صناعية	١٥٠٠ جنيه	٨٥٠٠٠٠ جنيه
تكلفة بيعية وتسويقية	٥٠٠ جنيه	٣٥٠٠٠٠ جنيه
تكلفة إدارية	—	٣٠٠٠٠٠ جنيه
	٢٠٠٠ جنيه	١٥٠٠٠٠٠ جنيه

وكان سعر البيع المتوقع هو ٥٠٠٠ جنيه للجهاز الواحد ، وترغب الإدارة في تحديد حجم وقيمة الإنتاج والمبيعات الواجب لتحقيق التعادل، ولتحقيق رغبة الإدارة يتم تطبيق المعادلة رقم (٥) مباشرةً وذلك كالأتي :

$$\text{حجم التعادل (س)} = \frac{١٥٠٠٠٠٠}{(٥٠٠٠-٢٠٠٠)} = ٥٠٠ \text{جهاز}$$

كما يمكن تطبيق المعادلة رقم (٦) لتحديد قيمة التعادل كالأتى:-

$$\text{قيمة التعادل (ع)} = \frac{١٥٠٠٠٠٠}{(١-٤٠\%)} = ٢٥٠٠٠٠٠ \text{جنية}$$

أو = ٥٠٠جهاز ×٥٠٠٠جنية = ٢٥٠٠٠٠٠جنية

ويتم التحقق من صحة هذة النتائج بتصوير قائمة الدخل المعبر عنها بالمعادلة رقم (١) كالأتى:

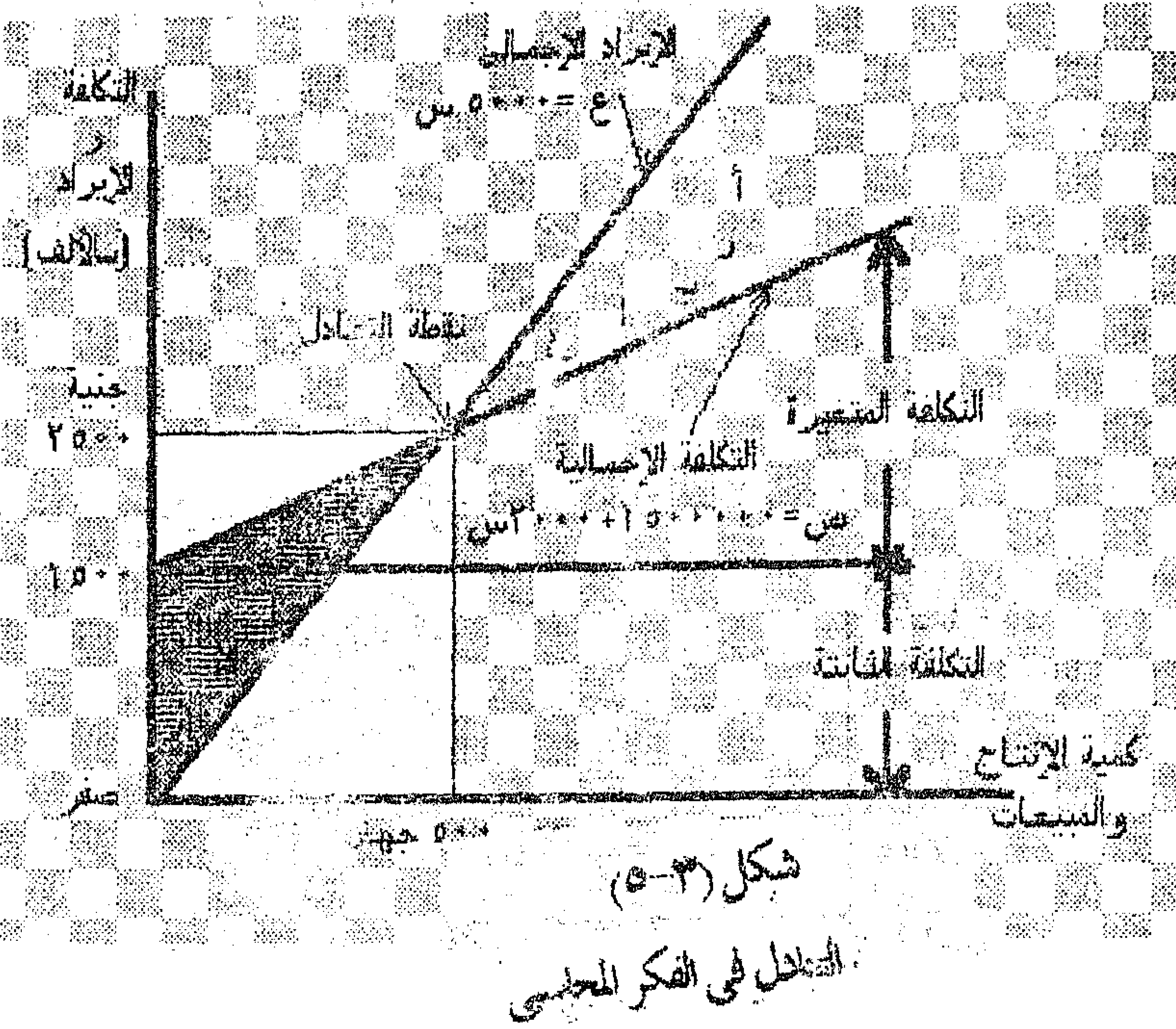
		جنيـــــه
الإيراد الإجمالى (قيمة التعادل)	=٥٠٠×٥٠٠٠	٢٥٠٠٠٠٠
يطرح التكلفة المتغيرة	=٥٠٠×٢٠٠٠	(١٠٠٠٠٠٠)
الربح المباشر		١٥٠٠٠٠٠
يطرح التكلفة الثابتة		(١٥٠٠٠٠٠)
صافى الربح أو (الخسارة)		صفـــر

كما يمكن تمثيل النتائج بيانياً كما فى الشكل (٣-٥) . وعليك التحقق من ان زيادة حجم الانتاج والمبيعات بجهاز واحد سوف يترتب على ذلك تحقق ربح مباشر يساوى الفرق بين سعر البيع والتكلفة المتغيرة ، ذلك لان عند نقطة التعادل يتم تغطية التكاليف الثابتة بالكامل ومن ثم فإن أى زيادة فى الانتاج والمبيعات بعد هذه النقطة تساهم فى تحقيق الأرباح بمقدار الربح المباشر للوحدة مضروباً فى الزيادة عن حجم التعادل.

ويمكن تحديد الأرباح أو الخسائر لأى حجم من المبيعات بخلاف حجم التعادل باستخدام المعادلة التالية :

الربح (الخسارة) = [حجم المبيعات – حجم التعادل (س)] × الربح المباشر للوحدة .

فمثلاً إذا كان حجم المبيعات الفعلية أو المتوقعة هو ٦٠٠ جهاز ويكون الربح المحقق أو المتوقع هو ٣٠٠٠٠٠ جنيه (٦٠٠–٥٠٠)×٣٠٠٠ ،وعلى العكس من ذلك فإن مقدار الخسائر المحققة أو المتوقعة من انتاج وبيع ٤٥٠ جهاز يكون ١٥٠٠٠٠ جنيه(٤٥٠)×٣٠٠٠جنيه.



شكل (٣-٥)

التعادل في الفكر المحاسبي

٣-٢-ب - تحليل التوازن :

سبق ان ذكرنا ان التوازن في المحاسبة يعني الوصول إلى حجم من المبيعات يكفي لتحقيق الأرباح المستهدفة Target Praftts. ويتم تحديد حجم وقيمة المبيعات اللازمة لتحقيق أرباح مستهدفة قدرها "ك" مثلاً بالمعادلتين التاليتين :

حجم التوازن $س^* = \frac{(ا+ك)}{(ر-ب)}$	(١)

قيمة التوازن $ع^* = \frac{(ا+ك)}{(١-ب/ر)}$	(٢)
أو $= س^* \times ر$	(٣)

فإذا افترضنا في المثال السابق ان الشركة العالمية لتصنيع الحاسبات تستهدف تحقيق أرباح قدرها ٦٠٠٠٠٠ جيه خلال العام القادم فإن حجم وقيمة المبيعات اللازمة لتحقيق هذه الأرباح يتحدد بتطبيق المعادلتين السابقتين مباشرةً كالآتي :

س* = (١٥٠٠٠٠٠ + ٦٠٠٠٠٠)/٣٠٠٠ = ٧٠٠ جهاز

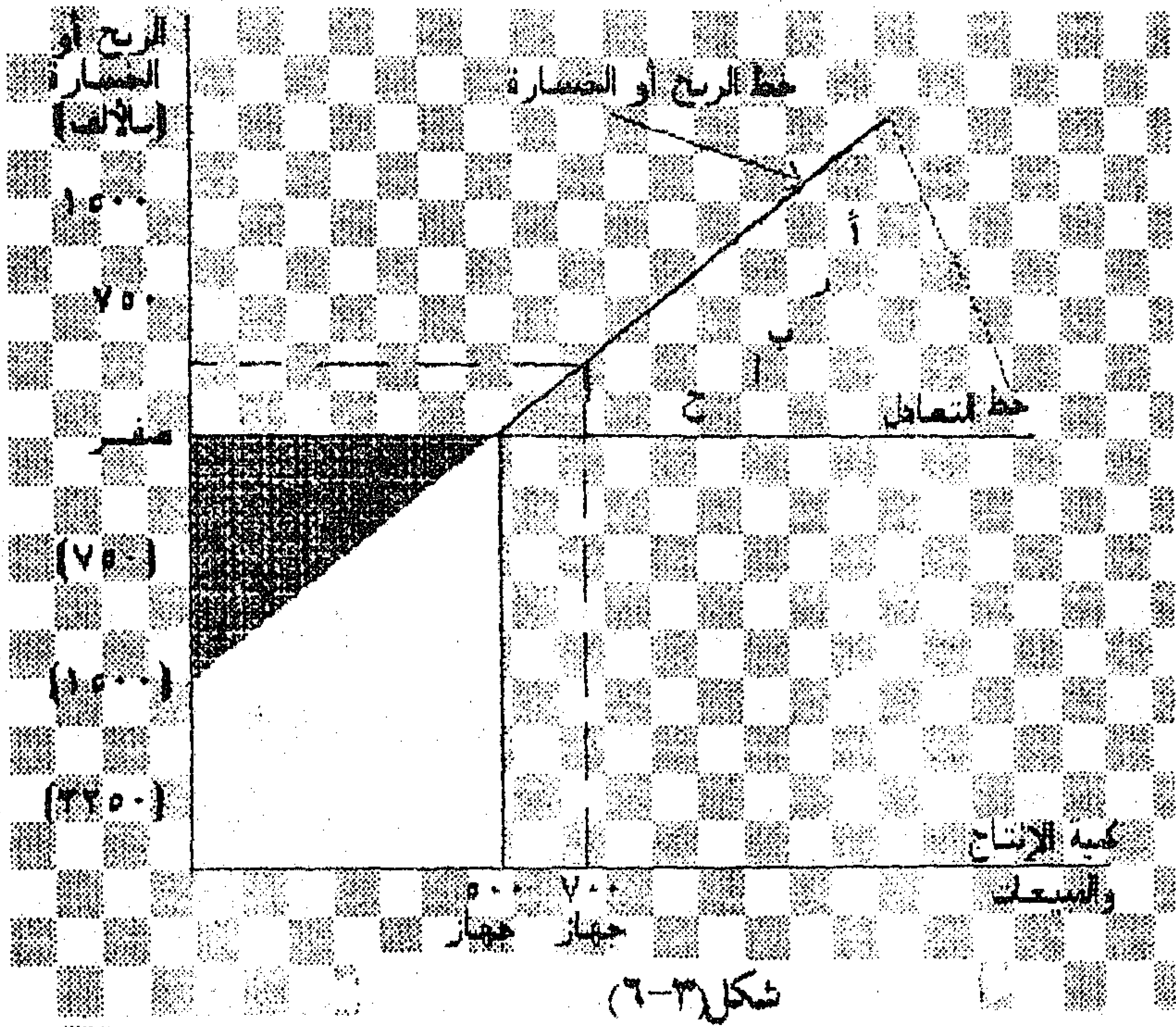
ع* = (١٥٠٠٠٠٠+٦٠٠٠٠٠)/ ٦٠٪ = ٣٥٠٠٠٠٠ جنيه

وللتحقق من ذلك يمكن تطبيق المعادلة :

الربح = (س* — س) × الربح المباشر

= (٧٠٠—٥٠٠)×٣٠٠٠ = ٦٠٠٠٠٠ جنيه

ويمكن تصور هذا الوضع بيانياً باستخدام خريطة الربح والحجم كما في شكل (٣-٦).



شكل(٣-٦)

خريطة الربح والحجم في الفكر المحاسبي .

٤- هامش الأمان

هو الزيادة في حجم النشاط الفعلي أو المتوقع عن الحجم اللازم لتحقيق التعادل ،ويستخدم في قياس الخطر عن طريق تحليل نسب هامش الأمان إلى حجم النشاط الفعلي أو المتوقع . أي ان :

هامش الأمان بالحجم = حجم النشاط الفعلي أو المتوقع — حجم التعادل.
هامش الأمان بالقيمة = هامش الأمان بالحجم × سعر البيع للوحدة من النشاط

نسبة هامش الأمان= هامش الأمان بالحجم / حجم النشاط الفعلي أو المتوقع أو = هامش الأمان بالقيمة / قيمة النشاط الفعلي أو المتوقع.

فمثلاً إذا كان حجم التعادل من منتج معين هو ٤٥٠٠ وحدة وسعر بيع الوحدة ٢٠ جنيه وحجم المبيعات الفعلية بلغ ٥٠٠٠ وحدة فـإن :

هامش الأمان بالحجم = ٥٠٠٠ - ٤٥٠٠ = ٥٠٠ وحدة

هامش الأمان بالقيمة = ٥٠٠ وحدة × ٢٠ = ١٠٠٠٠ جنيه

نسبة هامش الأمان = ٥٠٠ ÷ ٥٠٠٠ = ١٠٪

أو = ١٠٠٠ ÷ ١٠٠٠٠ = ١٠٪ أيضاً

ويلاحظ انه كلما أرتفعت نسبة هامش الأمان كلما كان وضع الشركة أفضل في تجنب خطر تحقيق خسائر .

٥-تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح في ظل تعدد المنتجات:

افترضنا في التحليل السابق لعلاقة التكلفة بالحجم والربح ان لدينا منتج فريد أو تشكيلة ثابتة من المنتجات وهذا قد يتنافى مع الواقع في كثير من الأحيان. فالعديد من الشركات تقوم بإنتاج وبيع عدد من المنتجات تختلف نسبها من فترة لأخرى كما قد يختلف الربح المباشر لكل منها. وهذا أمر لايتمشى مع الافتراضات السابق ذكرها لامكانية تحليل التعادل في الفترة القصيرة من وجهه النظر المحاسبية. ويترتب على ذلك أمكانية اختلاف مبيعات التعادل باختلاف كل من المزيج والربح المباشر .

أضف إلى ذلك ان اختلاف نسب المزيج قد يترتب عليها عدم تماثل المليات الانتاجية الملائمة لكل منتج التي تتخذ كأساس في أشتقاق الدوال الخطية للتكلفة والإيراد التي يقوم عليها تحليل التعادل من وجهه النظر المحاسبية .

وجدير بالذكر ان قضية تعدد المنتجات واختلاف نسب المزج لايهتم بها الاقتصادى مثلما يهتم بها المحاسب نظراً لسعي الأول إلي تحقيق شروط التوازن ، ففي حالة تعدد المنتجات يهتم الاقتصادى بتحديد المزيج الأمثل منها الذى يحقق التوازن وليس التعادل .

وبصفة عامة وفي ظل ظروف التنافس التام تتلخص شروط تحديد الحجم الأمثل للانتاج من كل منتج ، في حالة تعددها ، من وجهه النظر الاقتصادية في الآتي :

١- ان تتساوى معدلات الاحلال الحدى للمنتجات مع نسب أسعارها .

٢- ان تتساوى نسب التكاليف الحدية للمنتجات مع نسب أسعارها.

٣- ان تتساوى نسبة التكلفة الحدية لكل منتج إلي سعره مع النسب النظيرة لكل المنتجات الأخرى .

وفي الواقع قد يصعب تحديد مثل هذه الشروط عملياً ، ذلك لان الشرط الأول يتطلب معرفة مسبقة لدوال انتاج مختلف المنتجات حتي يمكن تحديد معدلات الاحلال بين المنتجات ، كما يتطلب الشرطين الأخيرين ضرورة معرفة دوال التكلفة الحدية للمنتجات والتوفيق بينها وبين أسعار المنتجات .

ويقتضي تحديد دوال الانتاج والتكاليف ـ بناء علي بيانات الماضي والحاضر أو تقدير هذه الدوال في المستقبل ـ ضرورة دراسة طبيعة الصناعة ومراحلها ومراكز الاختناق فيها والمعاملات الفنية والعلاقات القائمة بينها ، وذلك بالاضافة إلي دراسة سوق المدخلات لتحديد الندرة النسبية لعناصر التكلفة وسوق المخرجات لمعرفة أسعار المنتجات . وكل هذه الأمور يصعب التعامل معها يدوياً لأغراض صياغة دوال الانتاج والتكلفة ، ويمكن التغلب علي هذه المشكلة باستخدام البرامج الجاهزة والحاسبات الآلية وهو من الموضوعات المتقدمة التي لن نتعرض لها عند هذا المستوى من الدراسة .

أما من وجهه النظر المحاسبية ، فإن افتراض قيام العلاقات الخطية في صياغة دوال الإيراد والتكلفة يؤدى إلي تبسيط المشكله إلي حدما ، ولتوضيح ذلك نفترض المثـــال التـــالي :

نفترض ان أحد الشركات تقوم بانتاج وبيع منتجين هما س١ س٢ يتنازعان في استخدام خدمات الموارد المتاحة ثابتة المقدار والقدرة في الفترة القصيرة . وبافتراض ان سعر البيع للوحدة هو "ر١ ر٢ " والتكلفة المتغيرة للوحدة هي "ب١ ، ب٢ " لكل من س١ ، س٢ علي الترتيب ، وان التكلفة السنوية الثابتة هي (أ) بناء علي ذلك يمكن صياغة دالة الأرباح لهذه الشركة كالآتي :

الربح (ح) = (ر١ − ب١) س١ + (ر٢ − ب٢) س٢ − أ   (١)

وبافتراض ان التكلفة الثابتة السنوية لهذه الشركة كانت ٨٠٠٠٠٠ جنيه ، وان بيانات الأسعار والتكلفة المتغيرة للمنتجين س١ ، س٢ تظهر كما في الجدول التـــالـــي :

بيانات الأسعار والتكلفة المتغيرة والربح المباشر للوحدة

المنتج	س١	س٢
متوسط سعر البيع	٢٠٠ جنيه	٤٠٠ جنيه
يطرح :		
متوسط التكلفة المتغيرة.	١٢٠ جنيه	٢٠٠ جنيه
" لف وحزم	٢٠ "	٦٠ "
" عمولة بيعية	١٠ "	٤٠ "
	(١٥٠) جنيه	(٣٠٠) جنيه
الربح المباشر/وحدة	٥٠ جنيه	١٠٠ جنيه

وبالتعويض بهذه البيانات في دالة الأرباح رقم (١) نحصل على :

ح = (٢٠٠ − ١٥٠) س١ + (٤٠٠ − ٣٠٠) س٢ − ٨٠٠٠٠٠

= ٥٠ س١ + ١٠٠ س٢ − ٨٠٠٠٠٠

وتنحصر المشكلة بعد ذلك في تحديد عرد الوحدات المطلوب بيعها من كل منتج لتحقيق التعادل .ولما كان هامش الربح عند نقطة التعادل يكفي لتغطية التكلفة الثابتة فقط ، فإن ذلك يعني ان :-

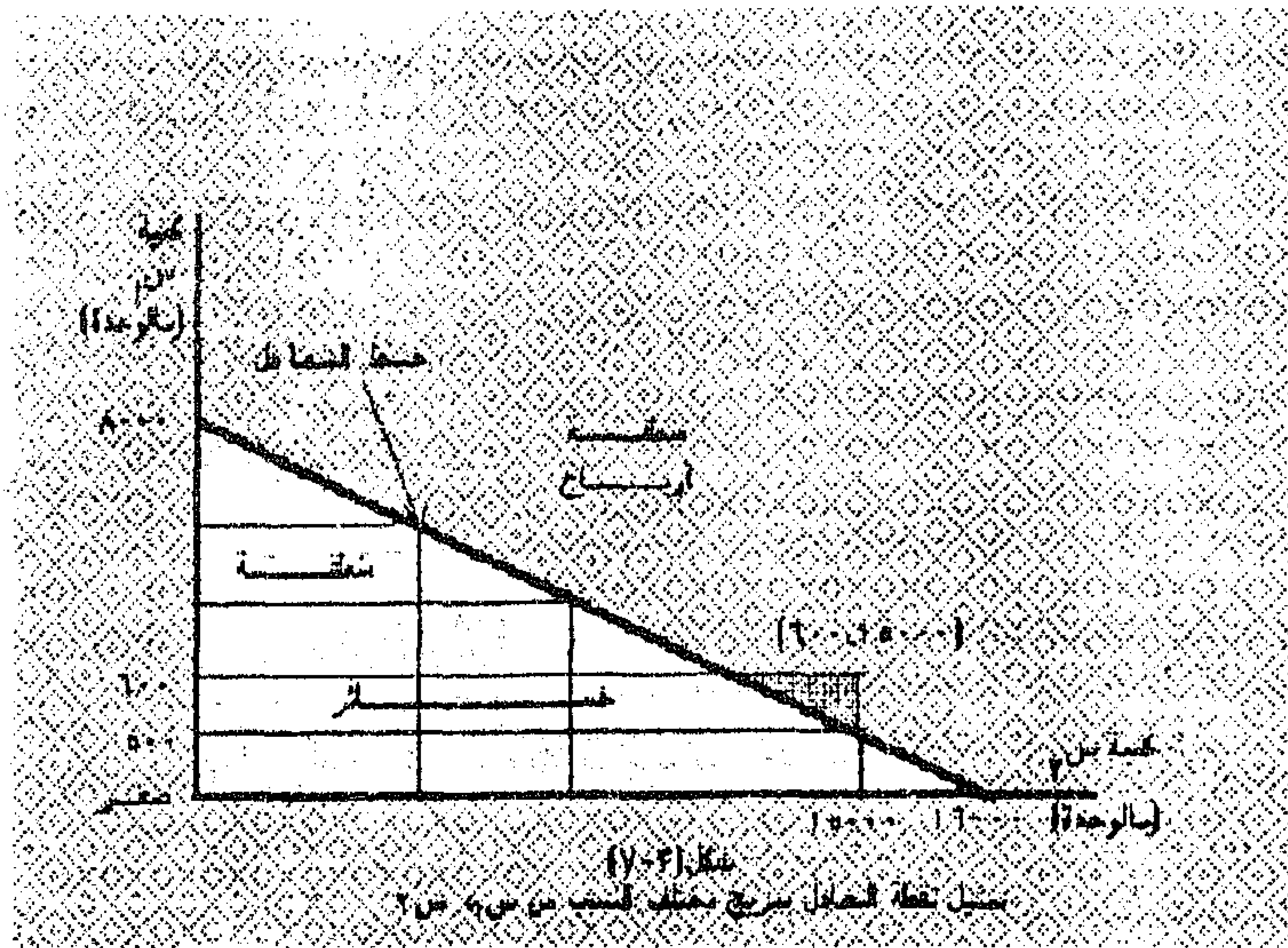
٥٠ س١ + ١٠٠ س٢ = ٨٠٠٠٠٠   (٢)

ومعنى ذلك انه يمكن تحقيق التعادل بانتاج ١٦٠٠٠ وحدة من س١ فقط أو بانتاج ٨٠٠٠ وحدة من س٢ فقط .وهنا يعني التخصص في انتاج أحد المنتجين دون الأخر ، وبين هاتين النقطتين يوجد العديد من النقاط الأخرى التي تحقق التعادل بمزيج مختلف النسب من المنتجين معاً ويتضح ذلك كما في الجدول التالي :

جدول تحقيق التعادل باختلاف نسب المزج

كمية المنتج من س١	إجمالي هامش ربح س١	كمية المنتج من س٢	إجمالي هامش ربح س٢	إجمالي المساهمة س١ + س٢	التكلفة الثابتة	الربح أو الخسارة
١٦٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	صفر	صفر	٨٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	صفر
١٥٠٠٠	٧٥٠٠٠٠	٥٠٠	٥٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	صفر
١٤٠٠٠	٧٠٠٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	صفر
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
٢٠٠٠	١٠٠٠٠٠	٧٠٠٠	٧٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	صفر
١٠٠٠	٥٠٠٠٠	٧٥٠٠	٧٥٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	صفر
٩٠٠	٤٥٠٠٠	٧٥٥٠	٧٥٥٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	صفر
٨٠٠	٤٠٠٠٠	٧٦٠٠	٧٦٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	صفر
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
٢٠٠	١٠٠٠٠	٧٩٠٠	٧٩٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	صفر
١٠٠	٥٠٠٠	٧٩٥٠	٧٩٥٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	صفر
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
٤	٢٠٠	٧٩٩٨	٧٩٩٨٠٠	٨٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	صفر
٢	١٠٠	٧٩٩٩	٧٩٩٩٠٠	٨٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	صفر
صفر	صفر	٨٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	صفر

يمكن تمثيل بيانات هذا الجدول بيانياً كما في الشكل (٣—٧)، ويلاحظ على هذا الشكل ان أى مزيج يقع أعلى ويمين خط التعادل يحقق أرباح، وعلى العكس من ذلك فإن أى مزيج يقع أسفل ويسار



شكل (٣-٧)
يمثل نقطة التعادل لمزيج مختلف النسب من س١، س٢

خط التعادل يحقق خسائر. فإذا افترضنا مثلاً ان المبيعات الفعلية المقابلة لمزيج التعادل الثاني في ترتيب الجدول السابق كانت ٥٠٠٠ وحدة من المنتج س١، ٦٠٠ وحدة من المنتج س٢، فإن ذلك يحقق أرباحاً قدرها ١٠٠٠٠ جنيه (١٥٠٠٠ × ٥٠ + ٦٠٠ × ١٠٠ − ٨٠٠٠٠٠). أما إذا افترضنا ان المبيعات الفعلية المقابلة لمزيج التعادل قبل الأخير في ترتيب الجدول السابق كانت وحدتين من المنتج س١، و ٧٩٩٦ وحدة من المنتج س٢، فإن ذلك يحقق خسائر مقدارها ٣٠٠ جنيه (٢ × ٥٠ + ٧٩٩٦ × ١٠٠ − ٨٠٠٠٠٠). ويتضح من هذا المثال المبسط ان تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح في ظل تعدد المنتجات من الأمور المعقدة نظراً لوجود عدد لانهائي من الأمزجة التي تحقق التعادل، وتزداد المشكلة تعقيداً كلما كان هناك تباين واضح في هامش ربح مختلف المنتجات وعدم قابلية المورد المتنازع عليها للتجزئة(١) وحيال هذه المشاكل سوف نقوم بتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح في ظل تعدد المنتجات على أساس بعض الافتراضات التي من شأنها تيسير الاجراءات اللازمة لهذا الغرض، ونعرض هذه الافتراضات على النحو التالي :

(١) أي عدم إمكانية تخصيص التكلفة الثابتة على أساس المنتجات.

الافتراض الأول : ان جميع المنتجات تحقق هامش ربح متساوى :

وفى ظل هذا الافتراض لاتهتم الشركة بمكونات مزيج المبيعات من مختلف المنتجات لانها جميعاً تحقق معدلات متساوية من هامش الربح . ويتم إيجاد حجم التعادل فى هذه الحالة بقسمة التكلفة الثابتة للفترة على هامش الربح للوحدة من أى منتج.أى ان :

$$\text{حجم التعادل (س)} = \frac{\text{التكلفة الثابتة}}{\text{سعر البيع للوحدة} - \text{التكلفة المتغيرة للوحدة}} = \frac{\text{التكلفة الثابتة}}{\text{هامش ربح الوحدة}}$$

أما بالنسبة لقيمه (ع) فان ذلك سوف يختلف باختلاف المزيج وبناء عليه تحدد قيمة التعادل كالأتى :

$$\text{قيمة التعادل (ع)} = \sum_{1}^{\text{ن}} \text{س}_{\text{ن}} \times \text{ر}_{\text{ن}}$$

ويتم التحقق من صحة النتائج باستخدام قائمة الدخل القطاعية أو باستخدام المعادلة التالية :

$$\text{صافى الربح (الخسارة)} = \sum_{1}^{\text{ن}} \text{س}_{\text{ن}} \times \text{ر}_{\text{ن}} - \sum_{1}^{\text{ن}} \text{س}_{\text{ن}} \times \text{ب}_{\text{ن}} - \text{ا}$$

$$= \sum_{1}^{\text{ن}} \left[\text{س}_{\text{ن}} \left(\text{ر}_{\text{ن}} - \text{ب}_{\text{ن}}\right) - \text{ا}\right]$$

مثــال :

تستخدم أحد الشركات الصناعية خط انتاج واحد لانتاج منتجين س١ ،س٢ يمكن بيعهما بسعر ٣٠جيه، ٤٠جيه للوحدة على الترتيب .

وكانت بيانات التكاليف المقدرة عن الفترة المقبلة كالأتى :

	س١	س٢	إجمالي
متوسط التكلفة الصناعية للوحدة	١٢	١٨	٣٠
متوسط التكلفة البيعية المتغيرة للوحدة	٨	١٢	٢٠
اهلاك آلات ومبانى المصنع للفترة			٨٠٠٠٠
مصروفات صناعية وبيعية وادارية ثابتة للفترة			١٢٠٠٠٠

بتحليل هذه البيانات نجد انه على الرغم من اختلاف سعر بيع المنتجين ٣٠جنيه، ٤٠جنيه للوحدة من س١ ، س٢ على الترتيب ، واختلاف تكلفتهما المتغيرة ٢٠جنيه ، ٣٠جنيه للوحدة على الترتيب ، إلا ان هامش ربح س١= س٢= ١٠ جنيه للوحدة . وبناء على ذلك يكون :-

حجم التعادل (س) = $\frac{٢٠٠٠٠٠}{١٠}$ = ٢٠٠٠٠ وحدة من المنتجين معاً.

أما قيمة التعادل فتوقف على نسبة كمية المباع من كل منتج إلى إجمالى كمية التعادل . وفيما يلى بيان قيمة التعادل فى ظل ثلاث حالات مختلفة بافتراض أن سعر بيع الوحدة من المنتجين كان ٣٠ جنية، ٤٠ جنية على الترتيب:

الحالة	كمية س١ بالوحدة	كمية س٢ بالوحدة	قيمة التعادل بالجنيه
الأولى	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	٧٠٠٠٠٠
الثانية	٥٠٠٠	١٥٠٠٠	٧٥٠٠٠٠
الثالثة	١٥٠٠٠	٥٠٠٠	٦٥٠٠٠٠

وفى كل هذه الحالات يتحقق التعادل رغم اختلاف قيمته من حالة لأخرى ويتضح ذلك كما يلى:

الحالة	قيمة التعادل	– (التكلفة المتغيرة	+ التكلفة الثابتة)	= الربح(الخسارة)
الأولى:	٧٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	صفر
الثانية:	٧٥٠٠٠٠	٥٥٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	صفر
الثالثة:	٦٥٠٠٠٠	٤٥٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	صفر

بالاضافة إلى ذلك فانه يمكن تحقيق التوازن والوصول إلى الأرباح المستهدفة باضافتها إلى التكلفة الثابتة في معادلة التعادل كما سبق ان ذكرنا في حالة الاقتصار على انتاج منتج واحد .

الافتراض الثاني: ان كل منتج يمثل خط انتاجي مستقل :

ويتطلب استخدام هذه الطريقة ضرورة تخصيص التكلفة الثابتة على المنتجات ، وهناك العديد من الطرق الحكمية التي يمكن استخدامها في هذا الشأن .فمثلاً قد تخصص التكلفة الثابتة على أساس كمية المنتج أو قيمة المنتج أو التكلفة المباشرة أو المساهمة الربحية لكل منتج أو عدد العمال أو المساحة أو مزيج من تلك الأسس .

فمثلاً ، إذا افترضنا ان إجمالي التكلفة الثابتة لاحدى الشركات الصناعية عن الفترة تبلغ ٢٠٠٠٠٠ وقد تم تخصيصها تبعاً للأسس السابقة على منتجين س١ ، س٢ بنسبة ٦٠٪ إلى ٤٠٪ وكانت بيانات التكلفة المتغيرة وسعر البيع لهذين المنتجين خلال الفترة المقبلة على النحو التالي :

	س١	س٢
سعر البيع للوحدة	١٢٠ جنيه	٨٠ جنيه
متوسط التكلفة المتغيرة للوحدة	٨٠ جنيه	٦٠ جنيه
هامش الربح	٤٠ جنيه	٢٠ جنيه

على هذا الأساس تتحدد نقطة التعادل كالآتي:

$$\text{حجم التعادل (س١)} = \frac{١٢٠٠٠٠}{٤٠} = ٣٠٠٠ \text{ وحدة من س١}$$

$$\text{(س٢)} = \frac{٨٠٠٠٠}{٢٠} = ٤٠٠٠ \text{ وحدة من س٢}$$

قيمة التعادل = حجم التعادل × سعر بيع الوحدة

س١ = ٣٠٠٠ × ١٢٠ = ٣٦٠٠٠٠ جيه

س٢ = ٤٠٠٠ × ٨٠ = ٣٢٠٠٠٠ جيه

٦٨٠٠٠٠ جيه

===

يتم التحقق من صحة النتائج السابقة بإعداد قائمة دخل لكل منتج على حدة أو قائمة دخل موحدة كالآتي :

المنتج	كمية المنتج	تكلفة متغيرة (للوحدة)	تكلفة ثابتة (للفترة)	إجمالي التكلفة (للفترة)	إجمالي الإيراد (للفترة)	الربح (أو الخسارة)
س١	٣٠٠٠	٨٠	١٢٠٠٠٠	٣٦٠٠٠٠	٣٦٠٠٠٠	صفر
س٢	٤٠٠٠	٦٠	٨٠٠٠٠	٣٢٠٠٠٠	٣٢٠٠٠٠	صفر

ويلاحظ على استخدام هذه الطريقة ان اختلاف الأساس المستخدم في تخصيص التكلفة الثابتة يؤدى الى اختلاف نقطة التعادل ، وعليك التحقق من ذلك إذا كانت نتيجة التخصيص هى ٤٠٪ ، ٦٠٪ لكل من س١ ، س٢ على الترتيب . ومن جانب آخر فإن تحقيق شرط التوازن والوصول الى الأرباح المستهدفة فى ظل هذه الظروف يقتضى هو الآخر تخصيص الأرباح على المنتجات بطريقة حكمية .بناء على ذلك فان نتائج استخدام هذه الطريقة لا تعد سند موضوعى قوى لأغراض أتخاذ القرارات الإدارية فى مجال تخطيط الانتاج والأرباح .

الافتراض الثالث: ان مزيج المبيعات ثابت النسب :

ويعني ذلك انه يتم بيع المنتجات بمزيج ثابت النسب لكل منتج في محتوى المزيج أو بمعنى أخر تتكون وحدة المزيج من نسبة ثابتة لكل منتج إلى إجمالي عدد الوحدات في وحدة المزيج .

فإذا افترضنا مثلاً ان وحدة المزيج في احدى الشركات الصناعية تتكون من وحدتين من المنتج س١ ووحدة واحدة من المنتج س٢ . وكان هامش الربح ٥٠جنيه ، ١٠٠ جنيه للوحدة من س١ ، س٢ على الترتيب ، فان إيجاد نقطة التعادل بالحجم والقيمة يتطلب تحديد هامش الربح لوحدة المزيج ، وذلك على أساس نسبة مكوناتها من مختلف المنتجات ، كالآتي :

س١ = ٢ × ٥٠ = ١٠٠ جنيه

س٢ = ١ × ١٠٠ = ١٠٠ جنيه

هامش الربح لوحدة المزيج ٢٠٠جنيه

وبناء على ذلك يتحدد حجم وقيمة التعادل كالآتي :

$$\text{حجم التعادل (س)} = \frac{\text{التكلفة الثابتة}}{\text{هامش الربح لوحدة المزيج}}$$

$$\text{قيمة التعادل (ع)} = \text{مجـ} \; س_{ن} \times ر_{ن} = \frac{\text{التكلفة الثابتة}}{\text{نسبة هامش الربح لوحدة المزيج}}$$

وبافتراض ان التكلفة الثابتة للفترة كانت ١٠٠٠٠٠ جنيه ، فإن حجم التعادل يتحدد كالآتي :

$$\text{حجم التعادل س} = \frac{١٠٠٠٠٠}{٢٠٠} = ٥٠٠ \text{ وحدة مزيج}$$

وتتوقف كمية س١ ، س٢ التي تحقق التعادل على نسبة كل منهما في وحدة المزيج وهي في مثالنا ٢ : ١ على الترتيب . ومعنى ذلك ان كمية س١ هي ١٠٠٠ وحدة (٥٠٠ وحدة مزيج × ٢) ، وكمية س٢ هي ٥٠٠ وحدة (٥٠٠ وحدة مزيج × ١).

ولتحديد قيمة التعادل (ع) فإنه يلزم معرفة نسبة هامش الربح لوحدة المزيج ، فإذا افترضنا ان الربح المباشر لكل من س١ ، س٢ يعادل ٤٠٪ من سعر البيع . فإن ذلك يعني ان سعر بيع الوحدة من س١ هو ١٢٥ جنيه ($٥٠ \times \frac{١٠٠}{٤٠}$) ، وسعر بيع الوحدة من س ٢ هو ٢٥٠ جنيه ($١٠٠ \times \frac{١٠٠}{٤٠}$) . وعلى ذلك تكون قيمة التعادل كالأتي :-

قيمة التعادل (ع) = ١٠٠٠ × ١٢٥ + ٥٠٠ × ٢٥٠ = ٢٥٠٠٠٠ جنيه

أو = $\frac{١٠٠٠٠٠}{٤٠\% \text{ (هامش الربح لوحدة المزيج)}}$ = ٢٥٠٠٠٠ جنيه أيضاً .

أما إذا افترضنا ان نسبة هامش الربح للوحدة من س١ كانت ٤٠٪ ، وللوحدة من س٢ كانت ٥٠٪ ، فمعنى ذلك ان سعر بيع الوحدة من س١ يظل كماهو ١٢٥ جنيه (١٠٠ × ١٠٠ /٥٠) ، كما يصبح هامش الربح لوحدة المزيج هو (٨/١٨) (١) ، ويترتب على هذه التغيرات اختلاف قيمة التعادل لتصبح :

قيمة التعادل = ١٠٠٠ × ١٢٥ + ٥٠٠ × ٢٠٠ = ٢٢٥٠٠٠ جنيه

أو = $\frac{١٨ \times ١٠٠٠٠٠}{٨}$ = ٢٢٥٠٠٠ جنيه

ولا تختلف اجراءات الوصول إلى الأرباح المستهدفة وتحقيق شرط التوازن عنها في ظل الافتراض الأول ، فإذا افترضنا ان الشركة ترغب في تحقيق أرباح قدرها ٥٠٠٠٠ جنيه مثلاً فإن :

(١) ويلاحظ ان نسبة هامش الربح لوحدة المزيج تم الحصول عليها كالأتي :

$$١ - \frac{٢ \times ٧٥ + ١ \times ١٠٠}{٢ \times ١٢٥ + ١ \times ٢٠٠} = ١ - \frac{١٠}{١٨} = \frac{٨}{١٨}$$

$$\text{حجم التوازن س}^* = \frac{١٠٠٠٠٠٠ + ٥٠٠٠٠}{٢٠٠} = ٧٥٠٠ \text{ وحدة.}$$

من $س_١ = ٧٥٠٠ \times ٢ = ١٥٠٠٠$ وحدة

ومن $س_٢ = ٧٥٠٠ \times ١ = ٧٥٠٠$ وحدة

وعليك ان تحقق من ذلك في ظل الافتراضين السابقين (أى ان هامش ربح $س_١ = س_٢ =$ ٤٠٪ ، أو أن هامش ربح $س_١ =$ ٤٠٪ ، وهامش ربح $س_٢ =$ ٥٠٪) .

الافتراض الرابع : عدم إمكانية تحقق أى من الافتراضات الثلاث السابقة :

وفى ظل هذه الظروف لايتساوى هامش الربح لجميع المنتجات ، ولايمكن تجزئه وتخصيص التكلفة الثابتة بما يؤدى إلى إمكانية معالجة كل منتج على حده على انه خط انتاج مستقل ، كما ان مزيج المبيعات يمكن ان يحتوى على كميات مختلفة من المنتجات . وحيال عدم إمكانية تحقق أى من هذه الافتراضات فإنه يمكن القيام بتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح باستخدام طريقة المتوسط المرجح لهامش ربح المنتجات ، أو باستخدام أسلوب البرمجة الخطية .

مثـــــال : (تحليل التعادل والتوازن باستخدام طريقة المتوسط المرجح لهامش ربح المنتجات)

افترض ان احدى الشركات الصناعية تخطط لانتاج وبيع منتجين هما $س_١$ ، $س_٢$ طبقاً للبيانات التالية :

	$س_١$	$س_٢$
كمية المبيعات المخططة بالوحدة	٦٠٠٠	٤٠٠٠
سعر بيع الوحدة(جنيه)	٥٠	١٠٠
متوسط التكلفة المتغيرة(جنيه)	٣٠	٦٠

وبافتراض ان التكلفة الثابتة للفترة تبلغ ٥٦٠٠٠ جنيه فإن تحليل التعادل والتوازن يتطلب اتباع الاجراءات التالية :

أولاً : تحديد نسبة مزيج المبيعات : وتتحدد هذه النسبة بخارج قسمه كمية أو قيمة مبيعات كل منتج على إجمالى كمية أو قيمة المبيعات لجميع المنتجات . أى ان :

نسبة مزيج المبيعات = $\frac{\text{كمية المباع من المنتج}}{\text{كمية المباع لكل المنتجات}}$

س١ = $\frac{6000}{10000}$ = ٦٠٪

س٢ = $\frac{4000}{10000}$ = ٤٠٪

ثانياً : إيجاد الموسط المرجح لهامش ربح وحدة المزيج :

ويتم الحصول عليه بضرب هامش الربح لكل منتج في نسبته المحسوبة باستخدام الأجزاء السابق ،

أي أن:

الموسط المرجح لهامش ربح وحدة المزيج = هامش ربح س١ × نسبة س١
+ هامش ربح س٢ × نسبة س٢

= ٢٠ × ٦٠٪ و + ٤٠ × ٤٠٪

= ١٢ + ١٦ = ٢٨ جنيه لوحدة المزيج .

أو

الموسط المرجح لهامش ربح وحدة المزيج = $\frac{\text{هامش الربح لجملة المباع من مختلف المنتجات}}{\text{كمية المباع من مختلف المنتجات}}$

ثالثاً : تحديد نسبة هامش الربح لوحدة المزيج :

ويمكن الحصول على هذه النسبة بقسمة الموسط المرجح لهامش ربح وحدة المزيج على سعر بيع

* يمكن حساب هذه النسبة باستخدام بيانات قيمية كالآتي :

نسبة مزيج المبيعات = $\frac{\text{قيمة المباع من كل منتج}}{\text{قيمة المباع لكل المنتجات}}$ ، ومنها تكون : س١ = $\frac{3}{7}$ ، س٢ = $\frac{4}{7}$

وحدة المزيج . أى ان :

$$\text{نسبة هامش ربح وحدة المزيج} = \frac{\text{المتوسط المرجح لهامش ربح وحدة المزيج}}{\text{سعر بيع وحدة المزيج}}$$

$$= \frac{28}{50 \times 60\% + 100 \times 40\%} = \frac{28}{70}$$

$$= 40\%$$

وبناء على ذلك يتم تحديد نقطة التعادل كالأتى :

$$\text{حجم التعادل} = \frac{\text{التكلفة الثابتة}}{\text{هامش ربح وحدة المزيج}} = \frac{56000}{28}$$

= ٢٠٠٠ وحدة مزيج

قيمة التعادل = حجم التعادل × سعر بيع وحدة المزيج

= ٢٠٠٠×٧٠ = ١٤٠٠٠٠ جنيه

ويتحقق ذلك من خلال بيع ١٢٠٠ وحدة من س١ (٢٠٠٠×٦٠٪) ، ٨٠٠ وحدة من س٢ (٢٠٠٠×٤٠٪) ، ويتم التحقق من ذلك باعداد قائمة الدخل التى تظهر على النحو التالى :

		جنيه	جنيه
المبيعات من س١	١٢٠٠ × ٥٠	٦٠٠٠٠	
س٢	٨٠٠ × ١٠٠	٨٠٠٠٠	
			١٤٠٠٠٠
يطرح تكلفة متغيرة لـ س١	١٢٠٠×٣٠	٣٦٠٠٠	
س٢	٨٠٠ ×٦٠	٤٨٠٠٠	
			(٨٤٠٠٠)
هامش المساهمة الإجمالى			٥٦٠٠٠
يطرح التكلفة الثابتة للفترة			(٥٦٠٠٠)
الربح (الخسارة)			صفر

هذا ويحدد حجم وقيمة المبيعات اللازمين لتحقيق التوازن بإضافة الأرباح المستهدفة إلى التكلفة الثابتة كما سبق وان ذكرنا ، وبافتراض ان الربح المستهدف خلال الفترة المقبلة كان ١٤٠٠٠ جنيه فعليك تحديد حجم وقيمة المبيعات التي يترتب عليها تحقيق هذا الهدف .

مثال : (تحليل التعادل والتوازن باستخدام أسلوب البرمجة الخطية).

كما تبين في المثال السابق فإنه يلزم لاستخدام طريقة المتوسط المرجح ضرورة تحديد نسبة المزيج المخطط اتباعه للفترة . وكما أتضح في بداية هذا الموضوع فان هناك عدد لا نهائي من الصور الحكمية لتحديد نسبة المزيج التي تحقق التعادل ، وطالما ان نسبة هامش الربح لسعر البيع تختلف بين المنتجات فإن اختلاف نسبة المزيج الحكمية تؤدي إلى اختلاف نقطة التعادل وجعلها هي الأخرى حكمية . ونتيجة لذلك يستدعي الأمر ضرورة البحث عن معيار يساعد في تحديد مزيج الانتاج والمبيعات بصورة موضوعية تتفق و الأهداف العامة للشركة .

والواقع انه من بين الصور اللانهائية لمزيج الانتاج والمبيعات يوجد صورتين منهما يتفقان مع الأهداف العامة للشركة وهما :

- المزيج الذي يؤدي إلى أستغلال الطاقة الانتاجية المتاحة بأقصى كفاءة ممكنة ،
- المزيج الذي يؤدي إلى تحقيق أكبر قدر ممكن من الأرباح الصافية .

ويعد أسلوب البرمجة الخطية من أفضل الأساليب التي يمكن اتباعها لتحديد مزيج الانتاج والمبيعات الذي يحقق نقطة التعادل المثالية في ضوء الأهداف العامة للشركة . ويقوم نموذج البرمجة الخطية على عدة فروض أهمها : خطية دوال الانتاج والإيرادات وقابلية الموارد والمنتجات للتجزئة .

ولتوضيح اجراءات صياغة نموذج البرمجة الخطية نفترض ان أحد الشركات الصناعية تخطط لتصنيع منتجين س١ ، س٢ باستخدام موردين م١ ، م٢ وتهدف إلى تعظيم أرباحها ، وكانت البيانات المتاحة كالآتـي :-

المورد	م١	م٢	سعر البيع الوحدة	تكلفة متغيرة للوحدة	هامش ربح الوحدة
احتياجات وحدة المنتج:					
$س_١$	٢	٢	١٠٠	٤٠	٦٠
$س_٢$	١	٢	٨٠	٣٥	٤٥
المتاح من المورد	٤٠٠٠	٦٠٠٠			

وبتطبيق نموذج البرمجة الخطية على هذه البيانات نحصل على نقطة التوازن التى تحقق أقصى الأرباح كالآتى:

تعظيم الأرباح (ح) = $١٠ س_١ + ٥ س_٢$

فى ظل:

$$٢ س_١ + س_٢ \le ٤٠٠٠$$

$$٢ س_١ + ٢ س_٢ \le ٦٠٠٠$$

$$س_١ ، س_٢ \ge صفر$$

وبحل هذه المشكلة فى صورة رياضية أو بيانية نجد ان المزيج الأمثل الذى يحقق أقصى الأرباح فى ظل هذه البيانات هو انتاج وبيع ١٠٠٠ وحدة من $س_١$ ، ٢٠٠٠ من $س_٢$ وعلى هذا الأساس يمكن تحديد نسبة المزيج الأمثل لتحقيق التعادل على أساس ١ : ٢ من $س_١$ ، $س_٢$ على الترتيب. وبافتراض ان التكلفة الثابتة كانت ٩٠٠٠٠ جنيه للفترة فان نقطة التعادل يتم الوصول إليها كالآتى:

المتوسط المرجح لهامش الربح = $٦٠ \times \frac{١}{٣} + ٤٥ \times \frac{٢}{٣}$ = ٥٠ جنية لوحدة المزيج.

$$\text{حجم التعادل} = \frac{\text{التكلفة الثابتة}}{\text{المتوسط المرجح لهامش الربح}}$$

$$= \frac{٩٠٠٠٠}{٥٠} = ١٨٠٠ \text{ وحدة مزيج}$$

ومعنى ذلك انه لتحقيق التعادل يلزم انتاج وبيع ٦٠٠ وحدة من $س_١$ $(١٨٠٠ \times \frac{١}{٣})$،

١٢٠٠ وحدة من $س_٢$ $(١٨٠٠ \times \frac{٢}{٣})$. ولما كان التوازن يتحقق بانتاج وبيع ١٠٠٠ وحدة من $س_١$ ، ٢٠٠٠ وحدة من $س_٢$ فانه يمكن حساب مقدار الأرباح الصافية المستهدفة كالآتـــى :-

		جنيه	جنيه
المبيعات من :			
$س_١$	١٠٠٠ × ١٠٠	١٠٠٠٠٠	
$س_٢$	٢٠٠٠ × ٨٠	١٦٠٠٠٠	
			٢٦٠٠٠٠
يطرح تكلفة متغيرة			
$س_١$	١٠٠٠ × ٤٠	٤٠٠٠٠	
$س_٢$	٢٠٠٠ × ٣٥	٧٠٠٠٠	
			(١١٠٠٠٠)
هامش الربح الإجمالى			١٥٠٠٠٠
يطرح تكلفة ثابتة للفترة			(٩٠٠٠٠)
الربح المستهدف			٦٠٠٠٠

وعليك التحقق من ان مزيج التعادل لا يترتب عليه تحقيق أرباح باعداد قائمة دخل مشابهة للسابقة مع تغيير كمية المنتج والمباع من $س_١$ ، $س_٢$ لتصبح ٦٠٠ وحدة ، ١٢٠٠ وحدة على الترتيب ، كذلك تحديد حجم الانتاج والمبيعات اللازم لتحقيق أرباح مستهدفة قدرها ٦٠٠٠٠ جنيه .

وننتقل للفصل التالى لدراسة تحليل حساسية نموذج التعادل المحاسبى للتغيرات فى عناصر مدخلات هذا النموذج بالاضافة إلى التنويه عن بعض الاستخدامات الإدارية له .

أسئلة وحالات وتمارين

الفصل الثالث

أولاً: الأسئلة :

السؤال الأول : فرق بين كل من :

١- التكلفة المتغيرة والتكلفة الثابتة في الفترة القصيرة .

٢- تحليل التعادل في الفكر المحاسبي والأقتصادى .

٣- تحليل التوازن في الفكر المحاسبي والأقتصادى .

٤- الربح المباشر ونسبة الربح المباشر .

٥ - التكلفة المتغيرة ومعدل التكلفة المتغيرة .

السؤال الثاني :

ماهى الافتراضات التي يقوم عليها تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح من وجهة النظر الأقتصادية والمحاسبية ؟

السؤال الثالث :

حدد منافع تحليل العلاقة بين التكلفة و الحجم و الربح في مجال اتخاذ القرارات الإدارية ؟

السؤال الرابع :

قارن بين خريطة التعادل و خريطة الأرباح ؟

السؤال الخامس :

هل تحقق الشركة أرباح عند نقطة التعادل ؟ علل السبب ؟

السؤال السادس :

برر خطأ أو صواب كل من العبارات التالية :

أ- إذا كانت دالة التكلفة غير خطية فإن ذلك يعني وجود علاقة طردية بين حجم النشاط ومتوسط التكلفة .

ب - بصرف النظر عن نوع دالة الإيراد فإن تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح من وجهة النظر الأقتصادية يترتب عليه وجود نقطتين يتحقق عندهما التعادل والتوازن.

جـ- إذا كانت دالة الإيراد لشركة ما هي ع= ٦٠٠ س ، ودالة تكلفتها هي ص= ٦ س^{٢} + ٦٠ س+ ١٠٨٠٠ فإن الشركة تحقق خسائر حتى يبلغ حجم انتاجها أقل من ٣٠ وحدة وأكثر من ٦٠ وحدة ، كما تحقق أقصى الأرباح ببلوغ نقطة التوازن عند حجم انتاج يعادل ٤٥ وحدة .

د- يرتبط مقدار التكلفة المتغيرة في الفكر الأقتصادي مع حجم النشاط بعلاقة عكسية ثابتة النسب .

هـ- يترتب على زيادة مقدار التكلفة الثابتة الانتقال من مدى انتاجي لأخر طبقاً للمنظور المحاسبي

و- لا تختلف اتجاه العلاقة بين مقدار ومتوسط التكلفة المتغيرة وحجم النشاط في الفكر المحاسبي والأقتصادي .

ز- يؤدي الانتقال من مدى انتاجي لمدى انتاجي أخر إلى أرتفاع متوسط التكلفة الثابتة والمتغيرة في الفكر المحاسبي .

ح- يصعب تصنيف التكلفة المختلطة بكامل مقدارها على انها تكلفة ثابتة أو متغيرة .

ط- تعتبر طريقة تحليل الانحدار البسيط أكثر دقة من طريقة الفروق في شأن فصل الشق المتغير عن الثابت في حالة وجود عناصر تكلفة مختلطة .

ى- لا تختلف الافتراضات الأساسية التي يقوم عليها تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح في الفكر المحاسبي والفكر الأقتصادي .

ك- يتحقق التوازن من وجهة النظر الأقتصادية بتحقيق أقصى الأرباح دائماً.

ل- إذا كانت هناك نقطة تعادل واحدة فإن برنامج الانتاج الأمثل من وجهة النظر الأقتصادية لابد وأن يهدف إلى تدنية الخسائر وليس تعظيم الأرباح .

ن- تعرف نقطة التعادل بحجم الانتاج الذى يتساوى عنده الإيراد الإجمالي مع التكلفة الإجمالية لمدى انتاجي معين .

س- لا يختلف مفهوم التوازن في الفكر المحاسبى عنه في الفكر الأقتصادى .

ثانياً : الحالات :

برر خطأ أو صواب كل اجابة من الاجابات المعطاه لكل من الحالات التالية :

الحالة الأولى :

يختلف سلوك عناصر التكلفة في علاقتها بحجم النشاط (الانتاج أو المبيعات) في الفترة القصيرة من وجهة النظر الأقتصادية عنه من وجهة النظر المحاسبية ؛ وقد أدى ذلك إلى :

أ- ثبات متوسط التكلفة المتغيرة من وجهة النظر المحاسبية و الأقتصادية .

ب- اختلاف مقدار التكلفة المتغيرة من وجهة النظر الأقتصادية عنه من وجهة النظر المحاسبية

جـ- ثبات مقدار التكلفة الثابتة ومتوسطها في الفترة القصيرة .

د- كل ما سبق هـ- بعض ما سبق و- لا شيء مما سبق .

الحالة الثانية :

نتيجة لارتباط مقدار التكلفة الثابتة بمدى انتاجي معين يسمى المدى الملائم فإن :

أ- تكون هذه التكلفة ثابتة المقدار والقدرة خلال هذا المدى .

ب- يتغير متوسط التكلفة الثابتة بالتغيرات في حجم النشاط .

جـ- يؤدى الانتقال من مدى انتاجي لأخر إلى ضرورة زيادة مقدار التكلفة الثابتة ومن ثم تصبح من العناصر المتغيرة .

د- كل ما سبق هـ- بعض ما سبق و- لا شيء مما سبق.

الحالـة الثـالـثة :

إذا كانت التكلفة المختلطة لأحد العناصر عند أقصى حجم هى ٨٤٦٠جنيه وتكلفته عند أدنى حجم له هى ٢٠٦٠جنيـه ، وان الفرق بين الحجم الأقصى والأ دنى يساوى ٨٠٠ وحدة ، فإن :

أ- المعدل المتغير لابد وأن يساوى ٨ جنيه للوحدة .

ب- بافتراض أن الحجم الأدنى كان ٢٠٠ وحدة فإن مقدار التكلفة الثابتة لابد وأن يساوى ٤٦٠ جنيه .

جـ- بناء على ماورد فى (ب) يكون الحجم الأقصى للنشاط هو ١٠٠٠ وحدة .

ء- يلزم أن تكون التكلفة الثابتة عند الحجم الأقصى خمسة أضعاف هذه التكلفة عند الحجم الأدنى .

هـ- كل ما سبق .   و- بعض ما سبق .   ز- لا شيء مما سبق .

الحالـة الرابـعة :

إذا أتيحت لك بيانات الانتاج والتكاليف لأحد المنتجات فى أحد الشركات عن النصف الأول من عام ١٩٩٤ وذلك كالأتى :

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو
الانتاج (وحدة)	٥٠	١٠٠	١٥٠	٢٠٠	٢٥٠	٣٠٠
التكلفة (جنيه)	٢٠٠٠	٣٠٠٠	٤٠٠٠	٥٠٠٠	٦٠٠٠	٧٠٠٠

وتستخدم الشركة طريقة الفروق فى فصل الشق الثابت عن المتغير ، بناء على ذلك يكون :

أ- المعدل المتغير يساوى ٢٠ جنيه .

ب- التكلفة الثابتة ١٠٠٠ جنيه .

جـ- يمكن حساب المعدل المتغير باستخدام التكلفة والحجم لأى مستويين متقاربين أو متباعدين بخلاف الأقصى والأدنى.

ء- تكون دالة التكلفة لهذه الشركة كالأتى : ص = ١٠٠٠ + ٢٠ س .

هـ- كل ماسبق .   و- بعض ماسبق .   ز- لا شيء مما سبق .

الحالة الخامسة :

إذا كانت دالة الإيراد في احدى الشركات هي : ع = ٢٢٠ س ،

ودالة التكلفة هي: $ص = ٣٠٠ + ١٠٠ س - ٤ س^{٢} + \frac{٢}{٣} س^{٣}$ فإن :

أ- الشركة تعمل في ظروف تنافسية .

ب- يتساوى الإيراد الحدى مع التكلفة الحدية عندما يكون حجم الانتاج ٨ وحدات .

جـ- عند انتاج ٨ وحدات يتحقق التوازن من وجهة النظر الأقتصادية (أقصى الأرباح) .

د- كل ماسبق   هـ- بعض ماسبق   و- لا شيء مما سبق .

الحالة السادسة :

يؤدى اختلاف الافتراضات التي يقوم عليها تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح من وجهه النظر الاقتصادية عنه من وجهه النظر المحاسبية الى :

أ- وجود أكثر من نقطة للتعادل في التحليل الأقتصادى بينما يتحدد التعادل بنقطة واحدة في التحليل المحاسبي .

ب- من وجهة النظر الأقتصادية تتحقق خسائر قبل نقطة التعادل الأولى وبعد نقطة التعادل الثانية ، بينما يقتصر تحقيق الخسائر المحاسبية بالنسبة لأحجام الانتاج السابقة على حجم التعادل.

جـ يؤدى الاقتراب من أى نقطة للتعادل الى انخفاض مقدار الخسائر وبداية ظهور الأرباح .

الحالة السابعة :

إذا كانت جملة المصروفات الصناعية والإدارية والبيعية الثابتة لاحدى الشركات خلال فترة ما هى ١٠٠٠٠٠ جنيه ، وكانت التكلفة المتغيرة للوحدة تعادل ٦٠٪ من سعر البيع الذى يبلغ ١٠٠ جنيه للوحدة ، فإن :

أ- التكلفة المتغيرة للوحدة تكون ٦٠ جنيه .

ب- نسبة هامش الربح يعادل ٤٠٪ .

جـ- يتحقق التعادل بإنتاج وبيع ٢٥٠٠ وحدة .

د- قيمة التعادل تبلغ ٢٥٠٠٠٠ جنيه .

هـ- كل ما سبق . و- بعض ما سبق ز- لا شيء مما سبق .

الحالة الثامنة :

بلغت جملة المصروفات الثابتة خلال فترة ما ٤٨٠٠٠ جنيه والتكلفة المتغيرة للوحدة ٨ جنيه ، وتحقق التعادل عند بلوغ حجم الانتاج والمبيعات ٢٤٠٠٠ وحدة .

وبناءً على ذلك يكون :

أ - سعر بيع الوحدة هو ١٢ جنيه .

ب- نسبة (معدل) التكلفة المتغيرة ٧٥٪ .

جـ- يمكن تحقيق أرباح مستهدفة قدرها ١٠٠٠٠ جنيه بإنتاج وبيع ٢٥٠٠٠ وحدة .

د- كل ما سبق . هـ- بعض ما سبق . و- لا شيء مما سبق .

الحالة التاسعة :

إذا كانت الشركة تنتج وتبيع أكثر من منتجين فإن :

أ- لايختلف تحليل التعادل والتوازن عنه في حالة انتاج وبيع منتج واحد .

ب- إذا تساوى هامش ربح المنتجين فإنه يمكن تحديد حجم وقيمة التعادل باستخدام بيانات السعر والتكلفة المتغيرة لأي من المنتجين .

جـ- إذا كان مزيج المبيعات ثابت النسب فان حجم التعادل يتحدد بقسمة التكلفة الثابتة على هامش ربح وحدة المزيج ، بينما تتوقف قيمة التعادل على نسبة كل من المنتجين في وحدة المزيج

الحالة العاشرة :

إذا كان سعر بيع الوحدة من منتج ما هو ١٥ جنيه وكانت دالة التكلفة

ص= ٣٥٠٠٠ + ٨ س ، فإن :

أ- التعادل يتحقق بانتاج وبيع ٥٠٠ وحدة .

ب- التوازن يتحقق بانتاج وبيع ٦٠٠ وحدة إذا كان الربح المستهدف ٧٠٠ جنيه .

جـ- التكلفة المخططة لانتاج وبيع ١٢٠٠ وحدة هى ١٣٠٠٠ جنيه .

د- الخسائر المحققة بانتاج وبيع ٤٠٠ وحدة تكون ٧٠٠ جنيه .

ثالثاً التمارين :

التمرين الأول :

بتحليل السجلات في احدى الشركات الصناعية تبين ان التكلفة السنوية الثابتة كانت ٢٠٠٠٠٠ جنيه، و التكلفة المتغيرة للوحدة ٢ جنيه، وسعر بيع الوحدة ١٠ جنيه.

المطلوب :

١- حدد حجم وقيمة التعادل .

٢- كم عدد الوحدات التي ينبغي بيعها لتحقيق أرباح قدرها ٤٠٠٠٠ جنيه؟.

٣- ماهو الربح أو الخسارة المحققة إذا كانت جملة إيرادات الشركة ٨٠٠٠٠٠ جنيه؟.

التمرين الثانى :

فيما يلي قائمة الدخل لشركة خالد الصعيدى التجارية عن السنة المنتهية في ١٩٩٤/١٢/٣١.

	جنيه	جنيه
الإيرادات (٥٠٠٠٠ وحدة)		٥٠٠٠٠٠
يطرح:		
تكلفة المبيعات	٢٠٠٠٠٠	
مصروفات بيعية	٨٠٠٠٠	
مصروفات إدارية وتمويلية	١٢٠٠٠٠	
		(٤٠٠٠٠٠)
*صافى الربح		١٠٠٠٠٠

المطلوب :

١ – قم بصياغة دالة التكلفة لهذه الشركة .

٢ – حدد نسبة التكلفة المتغيرة .

٣ – حدد حجم وقيمة التعادل .

٤ – حدد حجم قيمة المبيعات اللازمة لتحقيق أرباح قدرها ٥٠٠٠٠ جنيه .

٥ – وضح بالرسم البياني المطلوب الثاني والرابع .

التمرين الثالث :

تنتج احدى الشركات منتج نمطي واحد ، وفيما يلي بيانات هذا المنتج خلال السنة المالية المنتهية في ١٩٩٤/٦/٣٠ .

إجمالي الإيرادات	٤٨٠٠٠٠ جنيه .
إجمالي المصروفات الثابتة	١٥٠٠٠٠ جنيه .
إجمالي المصروفات المتغيرة	١٨٠٠٠٠ جنيه .
إجمالي الكمية المنتجة والمباعة	١٠٠٠٠٠ وحدة .

المطلوب :

١ – ما هو سعر بيع الوحدة ومتوسط تكلفتها المتغيرة ؟.

٢ – حدد هامش ربح الوحدة ونقطة التعادل بالحجم والقيمة .

٣ – ما هو حجم الإنتاج والمبيعات اللازم لتحقيق أرباح ٦٠٠٠٠جنيه .

٤ – قم بصياغة دالة التكلفة لهذه الشركة .

٥ – ما هو إجمالي التكلفة اللازمة لانتاج وبيع ٣٠٠٠٠٠ وحدة .

التمرين الرابع :

فيما يلي بيانات شركتين تنتجا منتجاً نمطياً واحداً .

	شـركـة (س)	شـركة (ص)
سعر بيع الوحدة	٥ جنيـه	٥ جنيـه
التكلفة المتغيرة للوحدة	٢ جنيه	٣ جنيه
التكلفة الثابتة للفترة	١٥٠٠٠جنيه	١٢٠٠٠جنيه

المطلوب :

١ – حدد نقطة التعادل للشركتين ؟

٢ – ما هي الشركة الأفضل ؟ ولماذا ؟

٣– اذا كان الحد الأقصى للإنتاج والمبيعات في الشركتين هو ٦٥٠٠ وحدة،فما هي الأرباح أو الخسائر المحققة في كل منهما ؟.

٤ – إذا تغيرت التكلفة الثابتة في الشركة (ص) لتصبح ١٥٠٠٠ جنيه ، فهل يظل قرارك في المطلوب الثاني كما هو ؟ ولماذا ؟ .

التمرين الخامس :

تقوم شركة قها بانتاج مربه التفاح بحجمين ، وكانت البيانات المتاحة عن احدى الفترات كالآتي :

	الحجم الأول	الحجم الثاني
	نصف كيلو جرام	كيلو جرام
سعر البيع للوحدة بالجنيه	٤	٧
التكلفة المتغيرة للوحدة بالجنيه	٥و٢	٤
المبيعات المتوقعة بالوحدة	٦٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠

فإذا علمت ان التكلفة الثابتة الفترية للشركة تبلغ ٢١٠٠٠٠ جنيه .

المطلوب :

١ – أحسب نقطة التعادل لهذه الشركة باستخدام طريقة المتوسط المرجح ؟

٢ – ماهو مقدار الأرباح أو الخسائر الذى تحققه الشركة من بيع الحجم المتوقع ؟

٣ – هل تختلف النتائج فى المطلوب الأول والثانى إذا أصبحت التكلفة المتغيرة للوحدة من الحجم الثانى ٥,٥ جنيه بدلاً من ٤ جنيه .

التمرين السادس :

تقوم شركة صناعة الالكترونيات الحديثة بإنتاج ثلاثة أنواع من الأجهزة الالكترونية هم أجهزة الراديو (س) ، وأجهزة التليفزيون (ص) ، وأجهزة الفيديو (ع) وفيما يلى بيانات عن منتجات الشركة خلال النصف الأول من عام ١٩٩٤ :

	سعر البيع للوحدة	التكلفة المتغيرة للوحدة
	جنيه	جنيه
المنتج (س)	٥٠٠	٣٠٠
المنتج (ص)	٧٠٠	٤٠٠
المنتج (ع)	٩٠٠	٥٠٠

فإذا علمت ان تشكيلة المبيعات تتكون من وحدتين من المنتج(ع) وثلاث وحدات من المنتج (ص) وأربعة وحدات من المنتج (س) وان التكلفة الثابتة لخط انتاج المنتجات الثلاثة هى ٧٢٥٠٠٠ جنيه.

المطلوب :

١ – أحسب نقطة التعادل بالحجم والقيمة ؟

٢ – هل تختلف نقطة التعادل إذا كانت تشكيلة المبيعات تتكون من وحدتين من (س) ، وثلاث وحدات من (ص) ، وثلاث وحدات من (ع) ؟

٣ – ماهو حجم الانتاج والمبيعات الذى يترتب عليه تحقيق أرباح مستهدفة قدرها ١٤٥٠٠٠ جنيه ؟

٤ - إذا انخفضت التكلفة المتغيرة للوحدة من س ، ص ، ع لتصبح ٣٠٠ جنيه، ٥٠٠ جنيه، ٧٠٠ جنيه على الترتيب . وكانت تشكيلة المبيعات تتكون من وحدة واحدة من كل منتج . فهل تختلف نقطة التعادل عما كانت عليه في المطلوب الأول والثاني؟ ولماذا ؟

التمرين السابع :

تقوم شركة أدفينا بانتاج عدة منتجات باستخدام خط انتاجي واحد، وفيما يلي البيانات المتاحة عن احدى الفترات المحاسبية :

	المنتج س	المنتج ص	المنتج ع
سعر البيع (بالجنيه)	١٥	٢٠	٢٥
التكلفة المتغيرة للوحدة	٧	١٢	١٥
نسبة الطاقة المستغلة	٢٥٪	٣٥٪	٤٠٪

وكانت التكلفة الثابتة لخط الانتاج خلال هذه الفترة ٣٠٠٠٠٠ جنيه.

المطلوب :

١ – تحديد نقطة التعادل لكل منتج على حدة ؟

٢– بافتراض ان الخطة تتضمن انتاج ١٠٠٠٠ وحدة من المنتج س، ١٥٠٠٠ وحدة من المنتج ص ، ١١٠٠٠ وحدة من المنتج ع . حدد الربح أو الخسارة لكل منتج وللشركة ككل ؟

الفصل الرابع
فى
استخدامات النموذج المحاسبى
لتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح

١- مقدمة :

يتناول هذا الفصل تحليل حساسية النموذج المحاسبى للتغير فى كل أو بعض معاملاته.أو بمعنى أخر دراسة أثر التغير فى هذه المعاملات على نقطة التعادل والتوازن المحاسبى . كما يتناول أيضاً بعض الاستخدامات الإدارية التى تعتمد على الفلسفة التى يقوم عليها نموذج تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح . وننتهى بدراسة أمكانية استخدام هذا النموذج فى ظل ظروف عدم التأكد .

٢- تحليل حساسية النموذج واستخداماته :

تناولنا حتى الأن استخدام نموذج تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح فى ظل تحقق جميع الافتراضات التى يقوم عليها بناؤه سواء كان ذلك من وجهه النظر الاقتصادية أو المحاسبية ،لذلك سوف نتناول فى هذه الفرعية تحليل حساسية النموذج المحاسبى للإختلافات فى بعض أو كل عناصر مدخلاته التى قد ترجع إلى اختلاف الظروف الفعلية عما كان مخططاً لها أو لغيرها من

الأسباب . كما نتناول أيضاً بعض الاستخدامات القرارية الهامة التي تعتمد على معلومات تتوافر من خلال تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح .

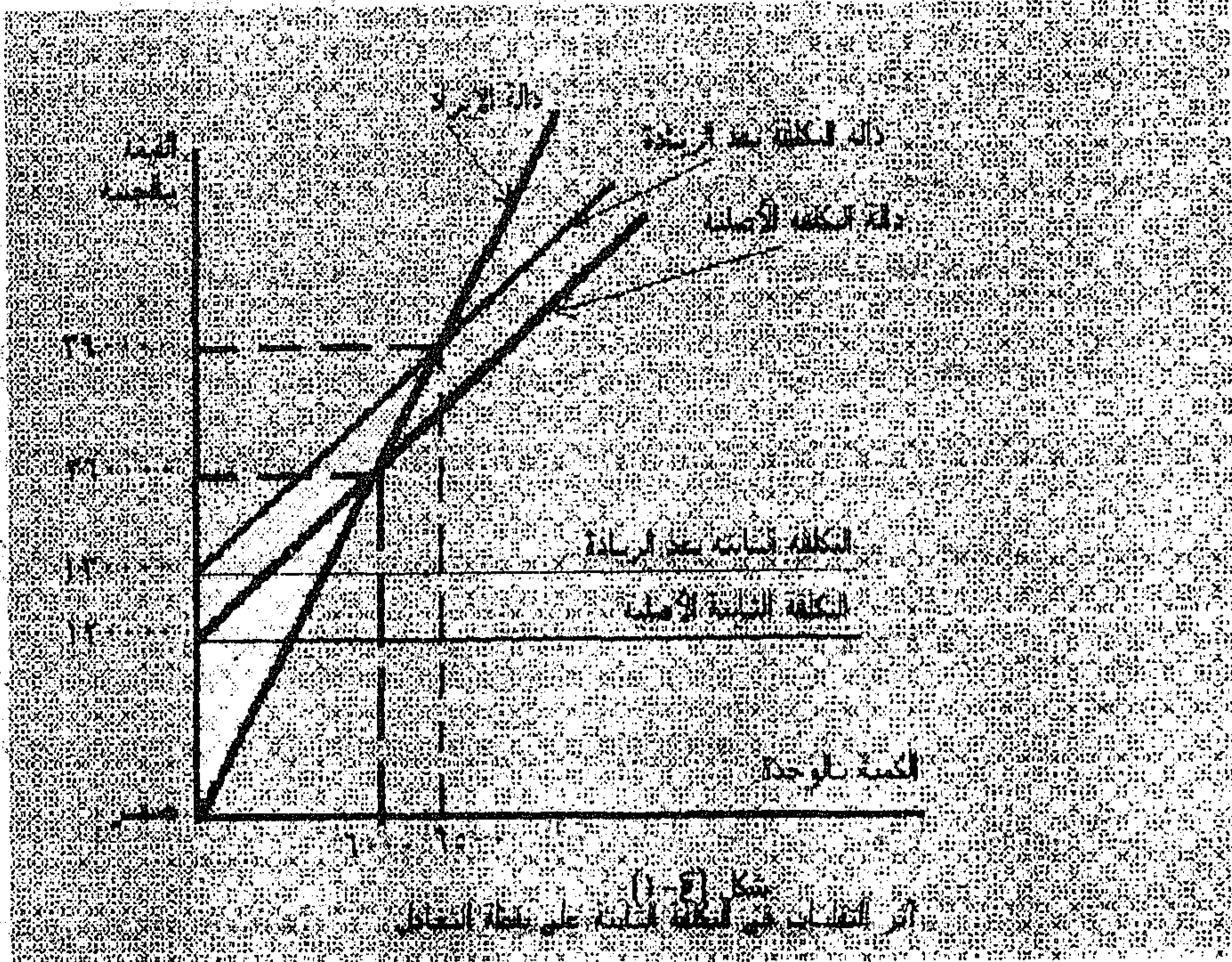
٢ - ١ - تحليل حساسية النموذج :

المقصود بتحليل الحساسية هو دراسة أثر التغير فى أحد أو بعض مدخلات النموذج على مخرجاته من النتائج النهائية . وتتمثل مدخلات النموذج فى التكلفة الثابتة وسعر البيع للوحدة ومتوسط التكلفة المتغيرة للوحدة ، وسوف نسوق بعض الأمثلة لتوضيح مغزى تحليل الحساسية لكل من هذه العناصر الأخرى على حالها .

٢-١-أ- أثر التغير في التكلفة الثابتة :

ذكرنا فيما سبق ان التكلفة الثابتة ترتبط بالمدى الانتاجي الملائم ، أى ان مقدار هذه التكلفة غالباً ما يظل ثابت خلال هذا المدى . إلا إنه فى بعض الأحيان قد تحدث تغيرات عشوائية أو مخططة يترتب عليها اختلاف مقدار التكلفة الثابتة عما كان مخططاً لها . فمثلاً قد تتوقف احدى الآلات التى تعمل فى خط الانتاج ، الأمر الذى يستدعى اصلاحها أو تخريدها تمهيداً لبيعها . وفى الحالة الأولى إذا ترتب على الأصلاح زيادة فى انتاجية الآلات أو زيادة فى عمرها الانتاجي أو كلاهما معاً، فإن مصاريف الأصلاح تعتبر من قبيل المصروفات الرأسمالية التى تضاف إلى تكلفة الآلات وتهلك بنفس المعدلات المطبقة على الآلات . ويترتب على ذلك بالقطع زيادة فى مقدار التكلفة الثابتة ، وعلى العكس من ذلك فإن اتخاذ قرار بالتخريد تمهيداً لبيع الآلات يترتب عليه الخروج من خط الانتاج وبالتالى انخفاض التكلفة الثابتة بمقدار أهلاك الفترة المتبقية لهذه الآلات . والسؤال الآن : ماهو أثر التغير فى التكلفة الثابتة على نقطة التعادل المحاسبى ؟.

للاجابة على هذا السؤال نفترض ان التكلفة الثابتة المخططة لاحدى الشركات الصناعية خلال احدى الفترات المحاسبية كانت ١٢٠٠٠٠ جنيه وان سعر بيع الوحدة من انتاجها النمطى كان ٦٠ جنيه ومتوسط تكلفتها المتغيرة كانت ٤٠ جنيه .وبناء على ذلك تكون نقطة التعادل هى ٦٠٠٠ وحدة أو ٣٦٠٠٠٠ جنيه .



شكل (٤-١)
أثر التقلبات في التكلفة الثابتة على نقطة التعادل

وإذا افترضنا ان التكلفة الثابتة الفعلية بلغت ١٣٠٠٠٠ جنيه بدلاً من ١٢٠٠٠٠ جنيه ، فإن ذلك سوف يترتب عليه ان تصبح نقطة التعادل هى ٦٥٠٠ وحدة أو ٣٩٠٠٠٠ جنيه . أى أن زيادة التكلفة الثابتة مع ثبات باقي العناصر الأخرى ، يؤدى إلى ارتفاع نقطة التعادل بالحجم والقيمة ، وعلى العكس من ذلك فإن انخفاض التكلفة الثابتة يؤدى إلى انخفاض نقطة التعادل بالحجم والقيمة ، وعليك التحقق من ذلك إذا

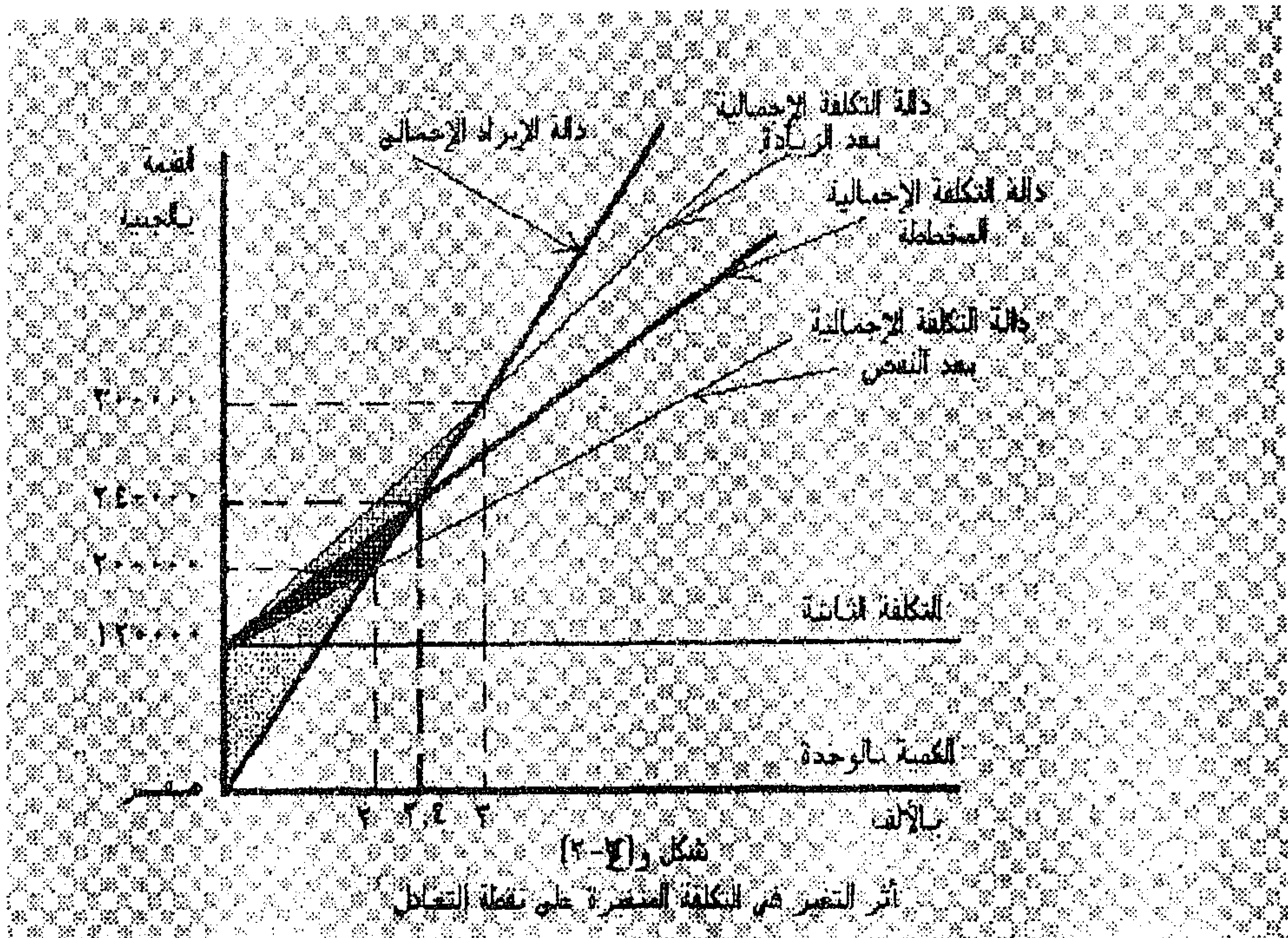
انخفضت التكلفة الثابتة إلى ١٠٠٠٠٠ جنيه بدلاً من ١٢٠٠٠٠ جنيه .و يتضح ذلك بيانياً على خريطة التعادل كما فى الشكل(٤-١) ونستنتج من هذا التحليل ان هناك علاقة طردية بين التغير فى التكلفة الثابتة ونقطة التعادل بالحجم والقيمة .

٢ - ١ - ب - أثر التغير فى التكلفة المتغيرة :

هناك العديد من الأسباب التى تؤدى إلى اختلاف التكلفة المتغيرة الفعلية عما كان مخططاً لها ، ومن هذه الأسباب زيادة معدلات الأجور وزيادة أسعار المواد الخام والقوى المحركة أو انخفاض انتاجية العاملين وانخفاض جودة المواد أوغيرها من الأسباب.وفى كل هذه الأحوال نجد ان هناك علاقة عكسية بين التغير فى التكلفة المتغيرة وهامش الربح . وبافتراض ثبات العوامل الأخرى (التكلفة الثابتة وسعر البيع) على حالها دون تغير فان زيادة التكلفة المتغيرة تؤدى إلى انخفاض هامش الربح ويترتب على ذلك زيادة نقطة التعادل بالحجم والقيمة . وعلى العكس من ذلك فإن انخفاض التكلفة المتغيرة تؤدى إلى زيادة هامش الربح ومن ثم انخفاض نقطة التعادل بالحجم والقيمة .

ولتوضيح ذلك نفترض ان أحد الشركات الصناعية تخطط لانتاجها النمطى خلال الفترة المقبلة على أساس ان متوسط التكلفة المتغيرة ٥٠جنيه للوحدة وان سعر بيع الوحدة ١٠٠جنيه والتكلفة الثابتة الفترية ١٢٠٠٠٠جنيه . وعلى ذلك يتحقق التعادل عند بلوغ حجم الانتاج ٢٤٠٠ وحدة أو ٢٤٠٠٠٠جنيه . وبافتراض ان التكلفة المتغيرة ارتفعت بنسبة ٢٠٪ عما كان مخططاً لها لتصبح ٦٠جنيه (٥٠ + ٥٠×٢٠,) بدلاً من ٥٠جنيه للوحدة.فإن ذلك سوف يؤدى إلى زيادة نقطة التعادل لتصبح ٣٠٠٠ وحدة بدلاً من ٢٤٠٠ وحدة أو ٣٠٠٠٠٠جنيه بدلاً من ٢٤٠٠٠٠ جنيه . وعلى العكس من ذلك فإذا انخفضت التكلفة المتغيرة للوحدة إلى ٤٠جنيه بدلاً من ٥٠جنيه فإن التعادل

يتحقق عند بلوغ حجم الانتاج ٢٠٠٠ وحدة بدلاً من ٢٤٠٠ وحدة أو ٢٠٠٠٠٠جنيه بدلاً من ٢٤٠٠٠٠جنيه . ويمكن توضيح ذلك باستخدام خريطة التعادل كما في الشكل (٤-٢).



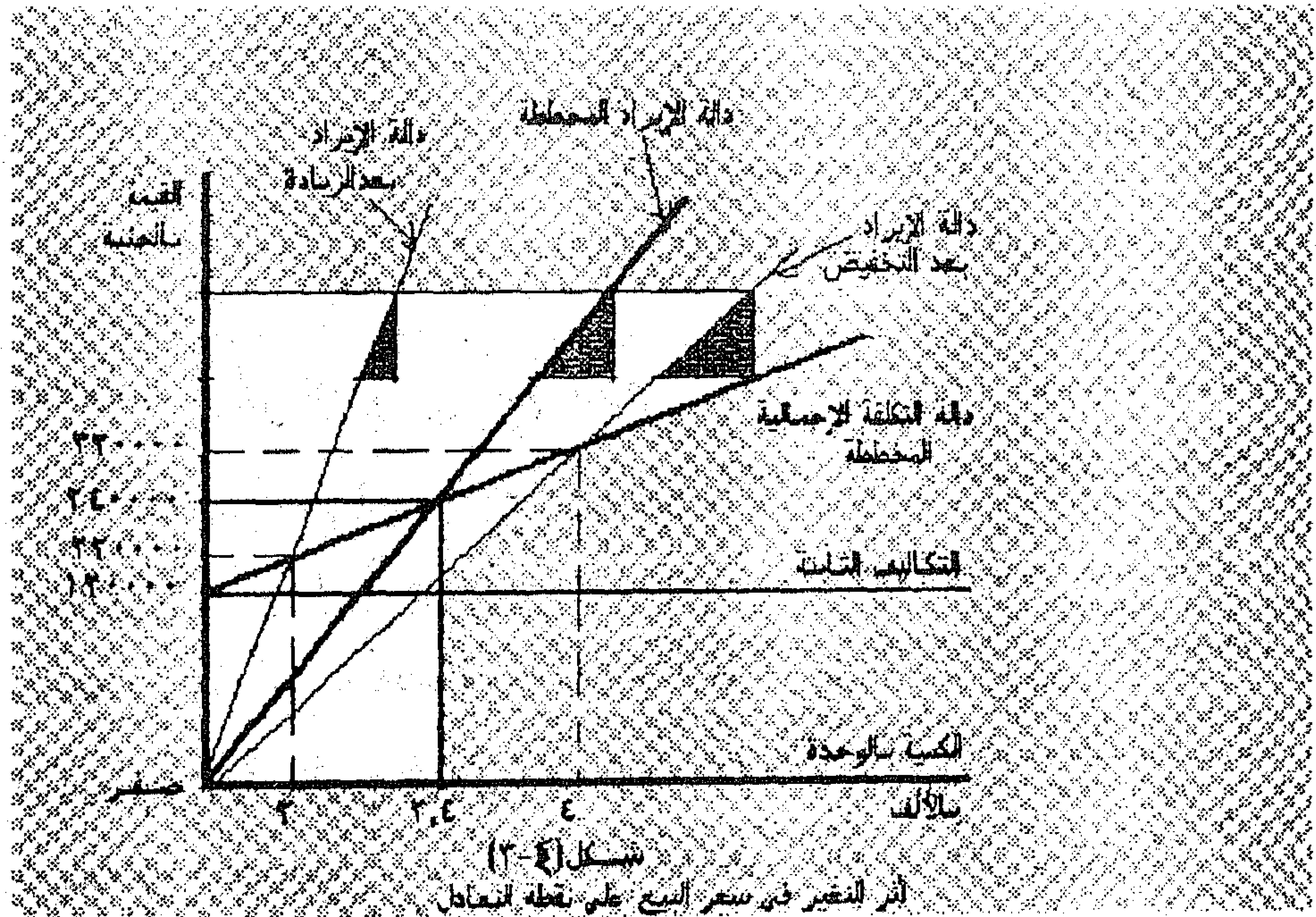
شكل رقم (٤-٢)
أثر التغير في التكلفة المتغيرة على نقطة التعادل

٢-١-جـ- أثر التغير في سعر البيع :

تختلف أسعار البيع الفعلية عن تلك المخططة للعديد من الأسباب منها السياسات الحكومية وأسعار المنافسين واختلاف التكلفة الفعلية عن التكلفة المخططة . وأياً كانت هذه الأسباب فإن التغيرات في أسعار البيع ترتبط بعلاقة طردية مع هامش الربح بفرض ثبات مستوى التكلفة المتغيرة دون تغير . أى ان الزيادة في سعر البيع يترتب علية زيادة هامش الربح والعكس صحيح . ولما كان هامش الربح يرتبط مع نقطة التعادل بعلاقة عكسية ، فإنه يمكن القول ان

التغير فى سعر البيع يرتبط هو الاخر بعلاقة عكسية غير مباشرة مع نقطة التعادل .

ولتوضيح ذلك نفترض فى المثال السابق ان التكلفة الثابتة ومتوسط التكلفة المتغيرة ظلا على ماهما عليه ١٢٠٠٠٠جنيه ، ٥٠جنيه على الترتيب إلا أن سعر البيع أرتفع من ١٠٠جنيه إلى١١٠جنيه للوحدة ، ويترتب على أرتفاع سعر البيع انخفاض نقطة التعادل لتصبح ٢٠٠٠ وحدة أو٢٢٠٠٠٠جنيه بدلاً من ٢٤٠٠ وحدة أو٢٤٠٠٠٠ جنيه . وعلى العكس من ذلك إذا انخفض سعر البيع إلى ٨٠ جنيه بدلاً من ١٠٠ جنيه للوحدة فإن نقطة التعادل ترتفع إلى ٤٠٠٠ وحدة أو ٣٢٠٠٠٠جنيه بدلاً من ٢٤٠٠ وحدة أو ٢٤٠٠٠٠ جنيه .



شكل (٤-٣)
أثر التغير فى سعر البيع على نقطة التعادل

وعليك التحقق من هذه النتائج باستخدام دالتى حجم وقيمة التعادل . وتتضح هذه التغيرات على خريطة التعادل فى الشكل (٤-٣)،وكما هو موضح بالشكل فإن التغير فى سعر البيع يؤدى إلى اختلاف ميل دالة الإيراد الإجمالية وذلك لوجود علاقة طردية بينهما .

٢-١-ء- مثال شامل للتغيرات فى جميع عناصر مدخلات النموذج :

كما تبين من المناقشة السابقة لأثر التغير فى كل من عناصر مدخلات نموذج التعادل نجد ان هناك تباين واضح فى اتجاه التأثير وأنعكاسه على نقطة التعادل بالحجم والقيمة ،فما هو الحال أذن إذا حدث هذا التغير فى جميع مدخلات النموذج فى آن واحد ، هذا ماسوف نناقشه من خلال المثال التالى :

نفترض ان أحد الشركات الصناعية تخطط لانتاج الفترة المقبلة على أساس ان التكلفة الثابتة ١٢٠٠٠٠جنيه ومتوسط التكلفة المتغيرة للوحدة ٥٠جنيه وسعر بيع الوحدة ١٠٠جنيه .

المطلوب :

١- تحديد نقطة التعادل على أساس البيانات المخططة.

٢- تحديد حجم وقيمة المبيعات اللازمة لتحقيق أرباح ٦٠٠٠٠جنيه .

٣- ما هو أثر التغير فى جميع عناصر مدخلات النموذج بنسبة ٢٠٪ بالزيادة والنقص وذلك على نقطة التعادل والأرباح المستهدفة فى المطلوب الثانى؟.

٤- حدد الأثر المتزامن للزيادة فى كل من التكلفة الثابتة والمتغيرة بمعدل ٢٠ ٪ وفى سعر البيع بمعدل ٤٠٪ على نقطة التعادل والأرباح المستهدفة فى المطلوب الثانى؟.

٥- حدد الأثر المتزامن للنقص في كل من التكلفة الثابتة والمتغيرة بمعدل ٢٠٪ وفى سعر البيع بمعدل ٤٠٪ على نقطة التعادل والأرباح المستهدفة فى المطلوب الثانى؟.

٦- حدد الأثر المتزامن للزيادة فى التكلفة الثابتة بمعدل ٢٠٪ والنقص فى التكلفة المتغيرة بمعدل ٢٠٪ والزيادة فى سعر البيع بمعدل ٢٠٪ علي نقطة التعادل والأرباح المستهدفة .

مناقشة خطوات الحل :

المطلوب الأول:

حجم التعادل المخطط = $\frac{١٢٠٠٠٠}{١٠٠-٥٠}$ = ٢٤٠٠ وحدة

قيمة التعادل المخططة= ٢٤٠٠× ١٠٠ = ٢٤٠٠٠٠جنيه

المطلوب الثانى:

حجم المبيعات اللازم لتحقيق

أرباح قدرها ٦٠٠٠٠جنيه = $\frac{١٢٠٠٠٠+٦٠٠٠٠}{١٠٠-٥٠}$ =٣٦٠٠وحدة

قيمة المبيعات اللازمة لتحقيق

ارباح قدرها ٦٠٠٠٠جنيه = ٣٦٠٠ × ١٠٠ = ٣٦٠٠٠٠جنيه

المطلوب الثالث:

الزيادة بنسبة ٢٠٪ فى جميع قيم مدخلات النموذج يترتب عليها أن يصبح :

سعر البيع = ١٠٠× $\frac{١٢٠}{١٠٠}$ = ١٢٠ جنيه للوحدة

التكلفة المتغيرة = ٥٠ × $\frac{١٢٠}{١٠٠}$ = ٦٠جنيه للوحدة

التكلفة الثابتة = ١٢٠٠٠٠× $\frac{١٢٠}{١٠٠}$ =١٤٤٠٠٠جنيه للفترة

وعلى ذلـــك يكـــون :

حجم التعادل = $\frac{١٤٤٠٠٠}{١٢٠ - ٦٠}$ = ٢٤٠٠ وحدة

قيمة التعادل = ٢٤٠٠ × ١٢٠ = ٢٨٨٠٠٠ جنيه

حجم المبيعات اللازم لتحقيق

أرباح قدرها ٦٠٠٠٠ جنيه = $\frac{١٤٤٠٠٠ + ٦٠٠٠٠}{١٢٠ - ٦٠}$ = ٣٤٠٠ وحدة

قيمة المبيعات اللازمة لتحقيق

أرباح قدرها ٦٠٠٠٠ جنيه = ٣٤٠٠ × ١٢٠ = ٤٠٨٠٠٠ جنيه

كما يلاحظ فإن زيادة جميع عناصر مدخلات النموذج بنسبة ٢٠٪ لا تؤثر على حجم التعادل إلا انها تؤدى إلى زيادة قيمة التعادل والتوازن وانخفاض حجم التوازن . ومن الطبيعي ان يحدث العكس في حالة انخفاض قيم مدخلات النموذج بنسبة معينة ، أى ان هذا الانخفاض يترتب عليه بقاء حجم التعادل على ما هو عليه وانخفاض قيمة التعادل والتوازن وزيادة حجم التوازن ، وعليك التحقق من ذلك بافتراض ان نسبة الانخفاض كانت ٢٠٪ أيضاً .

المطلوب الرابع :

تزداد التكلفة الثابتة والمتغيرة بنسبة ٢٠٪ لتصبحا ١٤٤٠٠٠ جنيه للفترة و ٦٠ جنيه للوحدة على الترتيب ويزداد سعر البيع بنسبة ٤٠٪ ليصبح ١٤٠ جنيه للوحدة . ويؤثر ذلك على نقطة التعادل المخططة كالآتى :-

حجم التعادل = $\frac{١٤٤٠٠٠}{١٤٠ - ٦٠}$ = ١٨٠٠ وحدة

قيمة التعادل = ١٨٠٠ × ١٤٠ = ٢٥٢٠٠٠ جنيه

$$\text{حجم التوازن} = \frac{60000+144000}{140-60} = 2550 \text{ وحدة}$$

قيمة التوازن = ٢٥٥٠ × ١٤٠ = ٣٥٧٠٠٠ جنيه

كما هو ملاحظ فقد ترتب على ذلك انخفاض حجم التعادل والتوازن وزيادة قيمة التعادل وانخفاض قيمة التوازن. ويرجع السبب فى انخفاض حجم التعادل والتوازن إلى زيادة هامش الربح من ٥٠ جنيه للوحدة (١٠٠-٥٠) إلى ٨٠جنيه للوحدة (١٤٠-٦٠)، كما ترجع زيادة قيمة التعادل لارتفاع سعر البيع إلى ١٤٠٪ من السعر المخطط بينما انخفض حجم التعادل إلى ٧٥٪ من الحجم المخطط $\left(\frac{1800}{2400}\right)$.

المطلوب الخامس :

عليك تحليله والتعليق على ما يترتب عليه من نتائج مقارنة بالنتائج التى توصلنا اليها فى المطلوب الرابع .

المطلوب السادس :

يترتب على زيادة التكلفة الثابتة وسعر البيع بنسبة ٢٠٪ ان يصبحا ١٤٤٠٠٠جنيه للفترة ١٢٠جنيه للوحدة على الترتيب كما يترتب على انخفاض التكلفة المتغيرة بنسبة ٢٠٪ ان تصبح ٤٠جنيه للوحدة ويؤدى ذلك إلى النتائج التالية :

$$\text{حجم التعادل} = \frac{144000}{120-40} = 1800 \text{ وحدة}$$

قيمة التعادل = ١٨٠٠ × ١٢٠ = ٢١٦٠٠٠ جنيه

$$\text{حجم التوازن} = \frac{٦٠٠٠٠ + ١٤٤٠٠٠}{١٢٠ - ٤٠} = ٢٥٥٠ \text{ وحدة}$$

قيمة التوازن = ٢٥٥٠ × ١٢٠ = ٣٠٦٠٠٠ جنيه

وعليك مقارنة هذه النتائج بتلك التي حصلنا عليها في المطلب الرابع .

٢ - ٢ الإستخدامات الإدارية لعلاقة التكلفة بالحجم والربح :

تتعرض إدارة الشركات دوماً للعديد من القرارات التي تتطلب المفاضلة بين بديلين أو أكثر. ومن هذه القرارات قرار تسعير المنتجات وقرار المفاضلة بين طرق الانتاج، وقرار اضافة أو ألغاء منتج أو خط انتاج وما إلى ذلك من قرارات عديدة أخرى . وفي كل هذه الأحوال يمكن للإدارة أن تستعين بنتائج تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح من معلومات في اتخاذ هذه القرارت ، وذلك على النحو التالي :

٢-٢-١- تحديد سعر بيع المنتجات :

قد ترغب الشركة في اتخاذ قرار بشأن تحديد سعر البيع الواجب لتحقيق قدر معين من الأرباح من خلال بيع حجم معين من الانتاج بمعلومية التكلفة الثابتة والتكلفة المتغيرة . ولاتخاذ هذا القرار يمكن استخدام دالة التوازن المحاسبي التي تتخذ الصورة التالية :

$$\text{حجم التوازن} = \frac{\text{التكلفة الثابتة + الأرباح المستهدفة}}{\text{سعر البيع - التكلفة المتغيرة}}$$

وبافتراض ان حجم المبيعات هو ٥٠٠ وحدة والتكلفة الثابتة ١٠٠٠٠جنيه ، والأرباح المستهدفة ٢٠٠٠جنيه والتكلفة المتغيرة ٢٦جنيه للوحدة . وباستخدام هذه البيانات يمكن تحديد سعر البيع الواجب كالأتي :

$$٥٠٠ \text{ وحدة} = \frac{١٠٠٠٠ + ٢٠٠٠}{ر - ٢٦}$$

$$٥٠٠ ر - ١٣٠٠٠ = ١٢٠٠٠$$

$$٥٠٠ ر = ٢٥٠٠٠$$ ،ومنها

ر (سعر البيع) = ٥٠ جنيه للوحدة

ويتم التحقق من ذلك باستخدام معادلة قائمة الدخل التى تتخذ الصورة التالية :

الأربــاح = الإيــرادات - المصروفــات

- س × ر - (ب× س + ا)

٢٠٠٠ = ٥٠٠ ر - (٢٦×٥٠٠+١٠٠٠٠)

٢٠٠٠ = ٥٠٠ ر - ٢٣٠٠٠ ومنها:

$$ر \text{ (سعر البيع)} = \frac{٢٣٠٠٠+٢٠٠٠}{٥٠٠} = ٥٠ \text{ جنيه للوحدة .}$$

٢-٢-ب- قرارات المفاضلة بين طرائق الانتاج :

بفرض ان احدى الشركات الصناعية تفاضل بين طريقتين بديلتين لانتاج منتج معين،تعتمد الطريقة الأولى (ق١) على العنصر البشرى بدرجة أكبر من أعتمادها على الآلية، وعلى العكس من ذلك تعتمد الطريقة الثانية (ق٢) على الآلية وتوفير جهد العنصر البشرى، وكانت البيانات المتاحة عن البديلين كما يلى :

	الطريقة الأولى(ق١)	الطريقة الثانية(ق٢)
الانتاج والمبيعات	٨٠٠٠ وحدة	٨٠٠٠ وحدة
سعر بيع الوحدة	١٠٠ جنيه	١٠٠ جنيه
التكلفة المتغيرة للوحدة	٨٠ جنيه	٤٠ جنيه
التكلفة الثابتة للفترة	١٠٠٠٠٠جنيه	٣٩٠٠٠٠جنيه

فماهى الطريقة التى تنصح الإدارة باتباعها لتحقيق أقصى ربح ممكن؟

ويتطلب ذلك تقيم البدائل كالأتى :-

الطريقة الأولى :

$$\text{نقطة التعادل بالحجم} = \frac{١٠٠٠٠٠}{١٠٠ - ٨٠} = ٥٠٠٠ \text{ وحدة}$$

الربح = (حجم المبيعات – حجم التعادل) × هامش ربح الوحدة

= (٨٠٠٠ – ٥٠٠٠) × ٢٠

= ٦٠٠٠٠ جنيه

الطريقة الثانية :

$$\text{نقطة التعادل بالحجم} = \frac{٣٩٠٠٠٠}{١٠٠ - ٤٠} = ٦٥٠٠ \text{ وحدة}$$

الربح = (٨٠٠٠ – ٦٥٠٠) × ٦٠

= ٩٠٠٠٠ جنيه

وفى ضوء هذه النتائج نجد ان أتباع الطريقة الثانية(الآلية) يؤدى إلى تحقيق أعلى الأرباح وهو ما تسعى إليه الإدارة ، ومن ثم ننصح باستخدام هذه الطريقة وتجنب الطريقة الأولى(اليدوية) .

وجدير بالذكر انه يمكن الوصول إلى نفس هذا القرار باستخدام التحليل التفاضلى لمتغيرات القرارات البديلة . حيث ينصب التحليل التفاضلى على مقارنة المتغيرات التى تختلف من بديل لأخر فقط ، أما المتغيرات المستقرة لجميع البدائل فلا أثر لهـا على أتخاذ القرار، فمثلاً فى مثالنا السابق نجد ان هناك متغيرين مستقرين وهما حجم الانتاج والمبيعات وسعر البيع للوحدة ، وعلى ذلك ينصب التحليل التفاضلى على كل من التكلفة المتغيرة والثابتة موضوع الخلاف بين البديلين ويتم ذلك على النحو التالى :

أولاً : تحديد الزيادة (أو الوفر) فى التكلفة كالأتى :

المتغيرات التفاضلية	البديل الأول	البديل الثانى	الزيادة(أوالوفر)
تكلفة متغيرة للوحدة (جنيه)	٨٠	٤٠	(٤٠)
تكلفة ثابتة للفترة (جنيه)	١٠٠٠٠٠	٣٩٠٠٠٠	٢٩٠٠٠٠

ثانياً : تحليل أسباب الفروق بين متغيرات القرار :

تختلف متغيرات القرار من حالة لأخرى ، حيث كانت فى مثالنا هذا هى الأرباح وكان الفرق فى ربحية البديل الثانى عن ربحية البديل الأول ٣٠٠٠٠جنيه بالزيادة ويتم تحليلها كالأتى :

زيادة الأرباح الناتجة عن

الوفر فى التكلفة المتغيرة = الوفر للوحدة × حجم المبيعات جنيه

= ٤٠ × ٨٠٠٠ ٣٢٠٠٠٠

نقص الأرباح الناتج عن

زيادة التكلفة الثابتة = (٢٩٠٠٠٠)

الزيادة فى أرباح البديل الثانى عن البديل الأول ٣٠٠٠٠

٢-٢-جـ- قرارات الشراء أو التصنيع :

يقتصر نشاط بعض الصناعات التجميعية كالسيارات والطائرات والالات على مجرد تجميع الأجزاء المكونة للمنتج النهائى والتى يتم شراؤها من شركات أخرى متخصصة . إلا ان ادارة هذه الصناعات قد تفكر فى تقييم بديل التصنيع داخلياً لبعض الأجزاء بدلاً من شراؤها من الخارج خاصةً إذا كان لديها الامكانيات والخبرات اللازمة لذلك .

ولأغراض اتخاذ مثل هذا القرار تعتمد الإدارة على المتغيرات التفاضلية لبديلى الشراء أو التصنيع وتحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح فى كل منهما . وبافتراض تماثل مستويات الجودة فيما بين الأجزاء التى يتم شراؤها من الخارج أوتصنيعها فى الداخل،فسوف نعرض الخطوات اللازمة لاتخاذ مثل هذا القرار من خلال المثال التالى :-

تفكر شركة النصر للسيارات فى تصنيع تابلوهات السيارات ١٢٨ بدلاً من شراؤها من الخارج بسعر الوحدة ١٤٠٠جنيه .وفيما يلى بنود التكلفة المقدرة لتصنيع التابلوهات داخل الشركة :

	جنيه
مستلزمات الوحدة من المواد المباشرة	٦١٥
مستلزمات الوحدة من العمل المباشر	٢٨٥
مستلزمات الوحدة من المصروفات الصناعية المتغيرة	١٥٠
تكلفة تجهيزات آلية لزوم انتاج التابلوهات تهلك على مدار أربعة سنوات	٤٨٠٠٠٠٠
الاهلاك السنوى لتكلفة الطاقة غير المستغلة بأحد خطوط الانتاج المنتظر استخدامه فىتصنيع التابلوهات	١٩٠٠٠٠٠
الزيادة السنوية فى المصروفات الصناعية والإداريةنتيجة تصنيع التابلوهات داخلياً	٥٠٠٠٠٠

وبافتراض ان الانتاج السنوى المتوقع من تشغيل الطاقة غير المستغلة ومستلزمات الانتاج الأخرىكان ١٠٠٠٠ وحدة ويكفى احتياجات الشركة من التابلوهات خلال السنة،فإن المفاضلة بين بديل الشراء وبديل الصنع سيكون على أساس التكلفة . أو بمعنى أخر يستوى لدى الشركة ان تشترى التابلوهات من الخارج أوتقوم بتصنيعها بالداخل إذا تساوت التكلفة التفاضلية لشراء

الوحدة مع التكلفة التفاضلية لتصنيعها داخلياً . وبافتراض ان موردى التابلوهات يمنحون الشركة خصم كمية ١٠٪ إذا زادت جملة مشترياتهم منها عن ٨٠٠٠ وحدة سنوياً .

بناء على هذه البيانات يتم التحليل كالآتى :

أولاً : تحديد سعر شراء الوحدة من الخارج :

	جنيه
السعر المعلن للوحدة	١٤٠٠
- ١٠٪ خصم كمية لبلوغ الشرط (١٠٠٠٠ وحدةسنوياً)	(١٤٠)
السعر الفعلى لشراء التابلوه الواحد من الخارج	١٢٦٠

ثانيـاً : تحديد متوسط تكلفة الوحدة بالداخل :

يتطلب ذلك حصر بنود التكلفة التفاضلية التى تتحملها الشركة بالفعل نتيجة اتخاذ قرار بالتصنيع بدلا من الشراء،وتتكون هذه البنود فى مثالنا الجارى من جميع العناصر المتغيرة بالاضافة الى اهلاك التجهيزات الآلية المشتراه لزوم عملية التصنيع والزيادة فى المصروفات الصناعية والإدارية .

أما اهلاك الطاقة غير المستغلة فيعتبر من بنود التكلفة الغارقة التى تتحملها الشركة سواء تم التصنيع بالداخل أوقامت بالشراء من الخارج ، لذلك لا يدخل هذا البند ضمن التكلفة التفاضلية . وعلى هذا الأساس يتم احتساب متوسط التكلفة بالداخل على النحو التالى :

	جنيه
مواد للوحدة	٦١٥
أجور للوحدة	٢٨٥
مصروفات للوحدة	١٥٠
اهلاك التجهيزات الألية للوحدة $= \frac{٤٨٠٠٠٠٠}{١٠٠٠٠ \times ٤} =$	١٢٠

الزيادة فى المصروفات الصناعية والإدارية = $\frac{٥٠٠٠٠٠}{١٠٠٠٠}$ = ٥٠

إجمالى تكلفة تصنيع التابلوه بالداخل ١٢٢٠

وبمقارنة تكلفة الشراء (١٢٦٠ جنيه للوحدة) بتكلفة التصنيع (١٢٢٠ جنيه للوحدة) يكون القرار هو القيام بتصنيع التابلوهات بالداخل بدلاً من شراؤها من الخارج .

وتجدر الإشارة فى هذا المقام إلى ان الخلط بين التكلفة الغارقة والتفاضلية فى هذا الشأن يؤدى إلى نتائج غير صحيحة ومضللة. بمعنى إذا أخذنا فى الأعتبار اهلاك الطاقة غير المستغلة كمتغير تفاضلى للقرار سوف يترتب على ذلك ان تصبح تكلفة تصنيع الوحدة ١٤١٠ جنيه (١٢٢٠ + $\frac{١٩٠٠٠٠٠}{١٠٠٠٠}$) بدلاً من ١٢٢٠ جنيه ، ويكون القرار الطبيعى فى صالح الشراء من الخارج وليس التصنيع بالداخل.

والسؤال الآن : إذا كانت الطاقة القصوى للامكانيات المتاحة حالياً هو انتاج ١٠٠٠٠ وحدة سنوياً من التابلوهات ، ورغبت الشركة الوصول بهذا الانتاج إلى ١٥٠٠٠ وحدة سنوياً مما يتطلب اضافة تجهيزات آلية أخرى تكلفتها ٤٨٠٠٠٠٠ جنيه تهلك على مدار ٤ سنوات وزيادة اضافية فى المصروفات الصناعية والإدارية بنسبة ٨٠٪ فهل يظل قرار التصنيع هو الأفضل ؟

للاجابة على هذا السؤال ينبغى تحديد تكلفة التصنيع فى الداخل بعد الزيادة المطلوبة فى الانتاج ومقارنتها بتكلفة الشراء من الخارج وذلك على النحو التالى :

	جنيـــه
مـــــواد	٦١٥
أجـــور	٢٨٥
مصاريف صناعية متغيرة للوحدة	١٥٠
اهلاك تجهيزات آلية = $\frac{٢ \times ٨٠٠٠٠٠}{١٥٠٠٠ \times ٤}$ =	١٦٠
زيادة فى المصروفات الصناعية والإدارية = $\frac{٩٠٠٠٠٠}{١٥٠٠٠}$ =	٦٠
إجمالى تكلفة التابلوه بالداخل	١٢٧٠

وبمقارنة هـذه التكلفـة ١٢٧٠ جنيـه للوحـــدة بتكلفـــة شـــراؤها مـــن الخـــارج ١٢٦٠ جنيه للوحدة فإن القرار يكون هو شراء الزيادة فى الانتاج من الخارج . أى انه يقتصر على انتاج ١٠٠٠٠ وحدة بالداخل وشراء ٥٠٠ وحدة بالخارج . وهنا يأتى دورالسؤال التالى:متى نصل إلى نقطة التعادل؟ أى متى يستوى لدى الإدارة شراء هـذه الكمية مـن الخـارج أو تصنيعهـا بـالداخل ، نصـل إلى هـذه النقطة بالتأكيد عندما تتساوى تكلفة الشراء مع تكلفة التصنيع. ولتحديد حجـم الانتاج (س) اللازم لتحقيق التعادل نتبع الأتى :-

تكلفة الشراء من الخارج = تكلفة التصنيع بالداخل(١) .

١٢٦٠ × س = ١٠٥٠ س + ٣٣٠٠٠٠٠

(١) لاحظ ان تكلفة التصنيع بالداخل تتكون من تكلفة متغيرة (مواد وعمل ومصاريف ١٠٥٠ جنيه للوحدة) وتكلفة ثابتة تتمثل فى اهلاك التجهيزان الآليان ٢٤٠٠٠٠٠ جنيه (٤٨٠٠٠٠٠ × ٢/٤)والزيادة فى المصروفات الادارية وقدرها ٩٠٠٠٠٠ جنيه.

$$\therefore \text{س (حجم التعادل)} = \frac{٣٣٠٠٠٠٠}{٢١٠} = ١٥٧١٤و٢٨٥٧ \text{ وحدة}$$

وعليك ان تحقق من ذلك حسابياً .

٢-٢-ء- قرارات احلال المنتجات :

تعتمد الادارة على العلاقة القائمة بين التكلفة والحجم والربح لأغراض المفاضلة بين الاستمرار في انتاج وبيع منتج قائم أو احلاله بأخر جديد . ويعتمد اتخاذ مثل هذا القرار على المتغيرات التفاضلية التي تربطها علاقة السببية بهذا القرار من جانب ، ومن جانب أخر بمدى تحقيق الأهداف العامة للشركة . ولتوضيح ذلك نفترض المثال التالي :

تفكر شركة قها للصناعات الغذائية في اضافة خط انتاج جديد لتصنيع مربة البلح الزغلول بدلاً من مربة البلح السماني حيث أثبتت دراسة السوق الرغبة في هذا المنتج وانخفاض الطلب على المنتج القائم (مربة السماني) . وأجتمعت الادارة وقررت تشكيل لجنة مكونة من ممثلين للادارة الهندسية والادارة الفنية للانتاج والتسويق وادارة التكاليف لدراسة الموقف الحالي لمنتج مربة السماني والمنتج المرتقب لمنتج مربة الزغلول . وقد تبين من الفحص و الدراسة ما يلي :-

	المنتج الحالى (مربة السمانى)	المنتج المرتقب (مربة الزغلول)
سعر الوحدة (علبة)	٢جنيه	٢,٥ جنيه
المبيعات الفعلية للمتج الحالى والمتوقعة للمرتقب (بالوحدة)	٥٠٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠٠
تكلفة تصنيع متغيرة للوحدة (جنيه)	٤ر	٤ر
مواد مباشرة للوحدة (جنيه)	٦ر	٨ر
أجور مباشرة للوحدة(جنيه)	٨ر	٨ر

كما أتضح ان الأعباء السنوية لخط الانتاج الحالى كانت كالأتى :

اهلاك الالات	٨٠٠٠٠٠ جنيه
مرتبات صناعية	١٢٠٠٠٠ جنيه
مصروفات ادارية وبيعية	١٨٠٠٠٠ جنيه

وقد تبين من الدراسة ان الخط الحالى يمكن استخدامه فى انتاج المنتج المرتقب فيما عدا أصطنبه تقشير البلح السمانى وتبلغ صافى قيمتها الدفترية حتى تاريخه ٢٦٠٠٠٠ جنيه (معدل الاهلاك السنوى ٢٠٪) ويمكن التصرف فيها ببيعها خردة لشركة النحاس بمبلغ ٣٠٠٠٠ جنيه . كما أتضح أيضاً من دراسة العروض المقدمة انه يمكن شراء اصطنبه تقشير البلح الزغلول بمبلغ ٤٢٥٠٠٠٠ جنيه ، عمرها الانتاجى أربع سنوات ويمكن بيعها خردة فى نهاية عمرها الانتاجى بمبلغ ٥٠٠٠٠ جنيه . و تقرر انه يمكن تشغيل الخط المرتقب بنفس المرتبات الصناعية والمصروفات الادارية والبيعية مع اضافة قدرها ١٠٪ .

وبصفتك محاسباً إدارياً فى هذه الشركة طُلب منك تحليل الموقف والمفاضلة بين البديلين الحالى والمرتقب فى ضوء تحقيق الأهداف العامة للشركة ؛ وهى ضرورة تغطية التكاليف المتغيرة وتحقيق أكبر قدرممكن من هامش الربح فى الأجل القصير ، وأقصى الأرباح فى الأجل الطويل.

ويتم التحليل كالأتى :

أولاً: بالنسبة للمنتج القائم (مربة السمانى):

ترغب الادارة فى وقف انتاج هذا المنتج ، ولاتخاذ مثل هذا القرار ينبغى معرفة الموقف من حيث تحقيق الأهداف العامة للشركة وذلك كالأتى :

	جنيه	جنيه
المبيعات ٥،٠٠٠،٠٠٠ × ٢		١٠،٠٠٠،٠٠٠
يطرح : مصروفات متغيرة :		
مصروفات صناعية		
متغيرة ٥،٠٠٠،٠٠٠ × ،٤	٢،٠٠٠،٠٠٠	
مواد مباشرة ٥،٠٠٠،٠٠٠ × ،٦	٣،٠٠٠،٠٠٠	
أجور مباشرة ٥،٠٠٠،٠٠٠ × ،٨	٤،٠٠٠،٠٠٠	
		(٩،٠٠٠،٠٠٠)
* هامش الربح		١،٠٠٠،٠٠٠
يطرح : مصروفات ثابتة(مخصصة وموزعة)		
اهلاك الالات	٨٠٠،٠٠٠	
مرتبات صناعية	١٢٠،٠٠٠	
مصروفات ادارية وبيعية	١٨٠،٠٠٠	
		(١،١٠٠،٠٠٠)
* صافى الخسارة		(١٠٠،٠٠٠)

أذن فى ضوء الأهداف العامة للشركة فإن المنتج الحالى يغطى تكلفتة المتغيرة ويساهم فى تغطية الأعباء الثابتة بمبلغ ١،٠٠٠،٠٠٠جنيه وهو أقصى هامش ربح يمكن تحقيقه من الاستمرار فى التاج هذا المنتج (مربة السمانى)، ويبقى ١٠٠،٠٠٠جنيه من الأعباء الثابتة تعتبر بمثابة خسارة .

وبناء عليه فإذا لم يكن هناك فرصة استغلال بديلة لموارد الشركة يجب ان يكون القرار هو ضرورة الاستمرار فى انتاج مربة السمانى لانه يساهم فى تغطية جانب من الأعباء الثابتة التى تعتبر بمثابة تكلفة غارقة تتحملها الشركة سواء أنتجت أم لم تنتج هذا المنتج .

ثانياً : بالنسبة للمنتج المرتقب (مربة الزغلول):

ان التفكير فى ادخال المنتج المرتقب (مربة الزغلول) يجعلنا فى موقف تفاضلى لوجود فرصة بديلة لاستغلال الموارد الاقتصادية المتاحة لدى الشركة . وتنحصر المتغيرات التفاضلية فى مثالنا الجارى فى سعر البيع وحجم الانتاج المزمع توزيعه وبنود التكلفة الثابتة بالكامل وعنصر المواد المباشرة من التكلفة المتغيرة فقط . أما باقى بنود التكلفة المتغيرة،التى تتمثل فى المصروفات الصناعية والأجور،فهى ليست موضع مفاضلة لانها لم تختلف للمنتج المرتقب عن المنتج الحالى،ويتم التحليل كالآتى:-

		جنيه	جنيه
المبيعات المرتقبة	٨,٠٠٠,٠٠٠ × ٢,٥		٢٠,٠٠٠,٠٠٠
يطرح : مصروفات متغيرة			
مصروفات صناعية متغيرة	٨,٠٠٠,٠٠٠ × ٠,٤	٣,٢٠٠,٠٠٠	
مواد مباشرة	٨,٠٠٠,٠٠٠ × ٠,٨	٦,٤٠٠,٠٠٠	
أجور مباشرة	٨,٠٠٠,٠٠٠ × ٠,٨	٦,٤٠٠,٠٠٠	
			(١٦,٠٠٠,٠٠٠)
* هامش الربح المرتقب			٤,٠٠٠,٠٠٠
يطرح : مصروفات ثابتة (مخصصة وموزعة)			
اهلاك التجهيزات المستخدمة من خط الانتاج الحالى		٧٤٨,٠٠٠	
الفرق بين صافى القيمة الدفترية وسعر البيع لاصطنبه السمانى		٢٣٠,٠٠٠	
اهلاك اصطنبه الزغلول		١,٠٥٠,٠٠٠	
مصروفات صناعية		١٣٢,٠٠٠	
مصروفات ادارية وبيعية		١٩٨,٠٠٠	
			(٢,٣٥٨,٠٠٠)
* صافى الربح المرتقب			١,٦٤٢,٠٠٠

ويلاحظ انه تم التوصل إلى المصروفات الثابتة كالآتي :

١ - اهلاك التجهيزات المستخدمة من خط الانتاج الحالي في المنتج المرتقب :

	جنيه
اهلاك الخط	٨٠٠,٠٠٠
يخصم: اهلاك الجزء غير	
المستخدم(اصطنبه السماني) ٢٦٠,٠٠٠×٢٠٪	(٥٢,٠٠٠)
	٧٤٨,٠٠٠

٢ - الفرق بين القيمة الدفترية وسعر البيع لاصطنبه السماني :

صافي القيمة الدفترية	٢٦٠,٠٠٠
يخصم : مقابل البيع	(٣٠,٠٠٠)
	٢٣٠,٠٠٠

ويلاحظ ان هذا الفرق يعتبر تكلفة تفاضلية مرتبطة باتخاذ قرار احلال المنتج القائم بالمنتج المرتقب ومن ثم ينبغي اضافتها بالكامل (وليس الاهلاك) إلى مصروفات المنتج المرتقب .

٣ - اهلاك اصطنبة الزغلول :	جنيه
التكلفة	٤,٢٥٠,٠٠٠
يطرح : القيمة خردة	(٥٠,٠٠٠)
القيمة القابلة للاهلاك	٤,٢٠٠,٠٠٠
÷ العمر الانتاجي	٤ سنوات
الاهلاك السنوى	١,٠٥٠,٠٠٠

٤ – المصروفات الصناعية والادارية والبيعية :

المصروفات الصناعية = ١٢٠,٠٠٠ × $\frac{١١٠}{١٠٠}$ = ١٣٢,٠٠٠ جنيه.

المصروفات الادارية والبيعية = ١٨٠,٠٠٠ × $\frac{١١٠}{١٠٠}$ = ١٩٨,٠٠٠جنيه

بناء على هذا التحليل يكون من الطبيعي اتخاذ قرار باحلال المنتج المرتقب محل المنتج القائم لما يترتب عليه من تحقيق لكافة الأهداف العامة للشركة والمتمثلة في تغطية المصروفات المتغيرة وتحقيق هامش ربح في المدى القصير ، وصافي ربح في المدى الطويل .

ولكن هل هناك معيار ثابت لتحديد المتغيرات التفاضلية لهذا القرار ؟ .

الاجابة تكون بالنفي ولا شك ، حيث يتوقف ذلك على مدى استقرار وثبات متغيرات المقارنة . فإن كانت هذه المتغيرات غير ثابتة من بديل لأخر تكون من العناصر التفاضلية التي تؤثر في اتخاذ هذا القرار . ولتأكيد ذلك دعنا نفترض ان اصطنبه الزغلول سوف يتم تمويلها بقرض من البنك متوسط المدى بمعدل فائدة ١٠٪ سنوياً . فإن الفوائد المستحقة على هذا القرض وقدرها ٤٢٥,٠٠٠جنيه (٤,٢٥٠,٠٠٠ × ١٠٪) تعتبر من المتغيرات التفاضلية التي تدخل ضمن المصروفات الواجب تغطيتها من إيرادات هذا المنتج ،معنى ذلك ان معيار الفصل هو علاقة السببية القائمة بين بديل المقارنة ومتغير القرار .ومن زاوية أخرى يجب على القائم بالتحليل في مثل هذه الأمور أن يأخذ في الحسبان عوامل عدم التأكد المرتبطة بالمستقبل زمن تنفيذ قرار إدخال المنتج المرتقب . فإذا أخذنا الحجم المرتقب من المبيعات كمثال نجد أنه عامل مؤثر في اتخاذ قرار الاحلال ، حيث يتوقع بيع ٨,٠٠٠,٠٠٠ وحدة من هذا

المنتج . أما إذا انخفض هذا الحجم نتيجة عدم التأكد ليصبح ٤,٠٠٠,٠٠٠ وحدة فقط فان الأمر سوف يختلف وذلك كالأتي :

	جنيه
المبيعات ٤,٠٠٠,٠٠٠ × ٢,٥	١٠,٠٠٠,٠٠٠
يطرح:مصروفات متغيرة٤,٠٠٠,٠٠٠×(٤,+٨,+٨,)	(٨,٠٠٠,٠٠٠)
* هامش الربح	٢,٠٠٠,٠٠٠
يطرح : مصروفات ثابتة	(٢,٣٥٨,٠٠٠)
* صافى الخسارة	(٣٥٨,٠٠٠)

ومعنى ذلك انه فى هذه الحالة يفضل الاستمرار فى انتاج وبيع المنتج الحالى (مربة السمانى) لانه يحقق صافى خسارة١٠٠,٠٠٠ جنيه وهى أقل من تلك التى يحققها ادخال المنتج المرتقب (مربة الزغلول) ٣٥٨,٠٠٠ جنيه .

٢-٢-هـ- قرارت استكمال منتجات وسيطة :

من المعروف ان مخرجات بعض الصناعات تعتبر مدخلات لصناعات أخرى بهدف الوصول إلى المنتج النهائى . ومثال ذلك انتاج شركات قطاع الغزل والنسيج ، حيث يتم الانتاج فى هذه الشركات على عدة مراحل صناعية لكل منها نوع متميز من المخرجات التى يمكن بيعها بالحالة التى هى عليها أو استكمال باقى المراحل الصناعية الأخرى عليها .

وعادةً ما يُتخذ قرار بالاستكمال إذا كانت الإيرادات التفاضلية أعلى من التكاليف التفاضلية اللازمة لاستكمال المنتج الوسيط .وتتمثل الإيرادات التفاضلية فى ناتج حاصل ضرب حجم الانتاج الوسيط المرغوب استكماله

في الفرق بين سعر بيع الوحدة من المنتج النهائي وسعر بيع الوحدة من المنتج الوسيط. أي أن :-

الإيراد التفاضلي = حجم الانتاج المرغوب استكماله × (سعر البيع النهائي - سعر بيع المنتج الوسيط)

كما تتمثل التكلفة التفاضلية في كافة بنود التكلفة اللازمة لاستكمال هذا المنتج سواء كانت نقدية أو غير نقدية ، بالاضافة إلى تكلفة الفرصة الضائعة المتمثلة في الإيرادات المحققة من بيع المنتج الوسيط .

وعلى ذلك يستوى لدى الشركة أن تبيع المنتج الوسيط بالحالة التي هو عليها الآن، أو يتم استكماله إذا تحققت المعادلة التالية :

الإيرادات المحققة من بيع المنتج الوسيط	=	الإيراد المحقق من بيع المنتج النهائي	-	التكلفة الاضافية اللازمة لاستكمال المنتج الوسيط

وبناء عليه فإن القرار الرشيد يتطلب بيع المنتج الوسيط بحالته إذا كانت الإيرادات التي يحققها تفوق الفرق بين الإيرادات التي يمكن تحقيقها بعد الاستكمال والتكلفة الاضافية اللازمة لذلك ، والعكس صحيح .

ولتوضيح ذلك نفترض أن شركة أستيا تخطط للفترة المقبلة وترغب في أتخاذ قرار تفاضلي بين بيع انتاجها المتوقع من الغزل بحالته بسعر الطن ١٢٠٠ جنيه أو تجرى عليه العمليات الصناعية اللازمة للحصول على النسيج حتى تتمكن من بيع الثوب بمبلغ ٣٠٠٠ جنيه. فإذا علمت أن الكمية المخططة من انتاج الغزل هي ٨٠٠٠ طن بتكلفة ٦,٦٠٠,٠٠٠ جنيه، وان التكاليف الاضافية اللازمة لتحويل ١,٦ طن غزل إلى ثوب واحد نسيج هي ١٠٨٠ جنيه.

وبصفتك محاسباً إدارياً طُلب منك تقديم النصيحة للشركة بما يؤدى إلى تعظيم أرباحها خلال تلك الفترة .

لأغراض تحليل تلك المشكلة يلزم أولاً أستبعاد تكلفة انتاج الغزل باعتبارها تكلفة غارقة وليست تفاضلية ، كما يلزم تحديد عدد الأثواب التي يمكن الحصول عليها باستخدام كمية الغزل المتاح على أساس معدل التحويل المعطى لنا . أى أن :

عدد أثواب النسيج = ٨٠٠٠٠ طن ÷ ١,٦ = ٥٠٠٠٠ ثوب .

ويلي ذلك حساب الربح أو الخسارة المترتبة على استكمال التصنيع كالأتي :

		جنيــــه
الإيرادات المحققة من بيع النسيج	٥٠٠٠٠×٣٠٠٠	١٥٠,٠٠٠,٠٠٠
يطرح:		
تكلفة اضافية لزوم		
استكمال التصنيع	٥٠٠٠٠ ×١٠٨٠	٥٤,٠٠٠,٠٠٠
تكلفة الفرصة الضائعة	٨٠٠٠٠ ×١٢٠٠	٩٦,٠٠٠,٠٠٠
اجمالى التكلفة المترتبة على قرار الاستكمال	————	(١٥٠,٠٠٠,٠٠٠)
صافى الربح(أو الخسارة) الناتجة عن قرار الاستكمال		صفــــر

كما يتضح من هذا التحليل انه يستوى لدى الشركة أن تقوم ببيع انتاجها فى صورة غزل أو نسيج .

ومع ثبات العوامل الأخرى على حالها دعنا نفترض ان سعر بيع متر النسيج ارتفع ليصبح ٣٠٠١جنيه بدلاً من ٣٠٠٠جنيه للثوب،فإن ذلك ولاشك سوف يؤدى إلى تفضيل بيع المنتج فى صورة نسيج لزيادة أرباح الشركة بمقدار ٥٠٠٠٠ جنيه[٥٠٠٠٠×(٣٠٠١-٣٠٠٠)] .كذلك إذا ظلت العوامل الأخرى على حالها إلا ان التكلفة الاضافية لزوم استكمال التصنيع قد انخفضت بمقدار جنيه واحد للثوب ، فإن ذلك أيضاً يشجع قرار الاستكمال

لانه يُزيد من أرباح الشركة بمبلغ ٥٠٠٠ جنيه . وعلى العكس من ذلك فإن انخفاض سعر بيع الثوب عن ٣٠٠٠ جنيه ،أو ارتفاع التكلفة اللازمة لتصنيع الثوب عن ١٠٨٠ جنيه، أو ارتفاع تكلفة الفرصة الضائعة عن ١٢٠٠ جنيه لطن الغزل فإن ذلك كله يشجع الشركة على بيع الغزل كما هو عليه دون استكمال التصنيع .

٢-٢-و- قرارات التوقف المؤقت :

تواجه الادارة مشاكل التوقف المؤقت لأحد خطوط الانتاج لعدة أسباب ، من بين هذه الأسباب : استمرار تحقق الخسائر أوالانتاج الموسمي أو انخفاض حجم الطلب على منتجاتها . وفى جميع الأحوال تفاضل الادارة بين التوقف والاستمرار على أساس التكلفة التي تتكبدها فى سبيل ذلك . أو بمعنى أخر يستوى الأمران ، التوقف أو الاستمرار ،لدى الادارة إذا كانت خسائر التوقف مساوية لخسائر الاستمرار ، أى عندما تكون : -

الخسائر المحققة نتيجة إيقاف النشاط = الخسائر المحققة نتيجة استمرار النشاط .

معنى ذلك انه يتحقق التعادل بصدد اتخاذ هذا القرار عندما تتساوى الخسائر المحققة لوقف النشاط مع الخسائر المحققة للاستمرار فيه .وبناء عليه يُتخذ قرار بالتوقف إذا كانت الخسائر المحققة نتيجة الاستمرار فى النشاط تزيد عن الخسائر المحققة نتيجة التوقف ، والعكس صحيح . وهنا يتطلب الأمر تحديد العناصر التى يشملها القرار التفاضلى للاستمرار بالمقارنة بقرار التوقف .

ولتوضيح ذلك نفترض ان الطاقة فى احدى الشركات الصناعية تُمكن من انتاج ١٠٠,٠٠٠ وحدة سنوياً من منتج نمطى ، ونفترض أيضاً ان سعر بيع

الوحدة ١٠٠ جنيه والتكلفة المتغيرة ٦٠ جنيه للوحدة ، والتكلفة الثابتة ٨٠٠,٠٠٠ جنيه سنوياً .وبناء على ذلك يكون :

$$\text{حجم التعادل} = \frac{٨٠٠٠٠٠}{١٠٠ - ٦٠} = ٢٠٠٠٠ \text{ وحدة .}$$

ومعنى ذلك ان التعادل في هذه الشركة يتحقق باستغلال $\frac{1}{5}$ الطاقة المتاحة لديها. وبافتراض ان توقعات الادارة لحجم الطلب على هذا المنتج لا يتعدى ١٥ ٪ من الطاقة المتاحة (أى ١٥٠٠٠ وحدة فقط) ، فتكون الخسائر المحققة نتيجة استمرار التشغيل عند هذا المستوى هى ٥٠٠٠ × ٤٠ = ٢٠٠,٠٠٠ جنيه . والآن دعنا نفترض ان بديل التوقف يترتب عليه الأتى :

	جنيه
تكلفة ثابتة يمكن تجنبها ***	(٧٠,٠٠٠)
تكلفة الحفاظ على الطاقة خلال فترة التوقف	٣٠,٠٠٠
تكلفة التجهيز واعادة التشغيل	١٩٠,٠٠٠
إجمالى التكلفة المترتبة على التوقف	١٥٠,٠٠٠

وبناء عليه يكون القرار فى صالح التوقف ولا شك ، حيث تقل الخسائر المتوقعة نتيجة التوقف (١٥٠,٠٠٠جنيه) عن الخسائر المحققة نتيجة تشغيل الطاقة بمعدل ١٥٪ (٢٠٠,٠٠٠جنيه) . وتتحدد النقطة التى يجب عندها ايقاف النشاط بالمعادلة التالية :-

*** لاحظ ان التكلفة التى يمكن تجنبها بتوقف النشاط تعتبر كما لو كانت إيراد ناتج عن التوقف ومن ثم ينبغى خصمها من بنود تكلفة التوقف للوصول إلى إجمالى هذه التكلفة .

$$\text{نقطة ايقاف النشاط} = \frac{\text{التكلفة الثابتة – تكلفة التوقف}}{\text{الربح المباشر للوحدة}}$$

$$= \frac{800,000 - 150,000}{40} = 16,250 \text{ وحدة}$$

ومعنى ذلك انه إذا أمكن للشركة ضمان الطلب على المنتج عند هذه النقطة (انتاج ١٦,٢٥٠ وحدة) ، فإنها تكون في حالة سواء بالنسبة للتوقف أو الاستمرار حيث تكون الخسائرالمحققة واحدة باختيار أى منهما وتعادل(٢٠,٠٠٠ – ١٦,٢٥٠)×٤٠=١٥٠,٠٠٠جنيه.

٣-تحليل العلاقةبين التكلفةوالحجم والربح فيظل ظروف عدم التأكد:

أقتصرت دراستنا في الفصل الثالث وفيما تقدم من الفصل الرابع على دراسة العلاقة بين التكلفة والحجم والربح في ظل افتراض سيادة ظروف التأكد التام بالنسبة لمتغيرات النموذج وهى حجم المبيعات وسعر البيع والتكلفة المتغيرة والتكلفة الثابتة . إلا ان هذا الافتراض قد يبعد عن الواقع إلى حد كبير ، حيث تتوقف درجة التأكد بحال وطبيعة السوق الذى تعمل فيه الوحدة الأقتصادية . فقد تعمل الشركة في سوق تنافسى أو احتكارى كما قد يكون ذلك مرتبط بسوق المدخلات أو سوق المخرجات أو كلاهما معاً .

لذلك سوف نتناول في هذه الفرعية تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح في ظل ظروف الخطرالناتج عن عدم التأكد المرتبط بالطلب على المنتجات وأسعارها في سوق المخرجات ، وكذلك في ظل ظروف الخطر المصاحب لعدم التأكد المرتبط بالتكلفة المتغيرة والثابتة في سوق المدخلات .

٣-١- قياس الخطر المرتبط بالطلب على المبيعات :

وفى ظل هذه الظروف يعتبر حجم المبيعات متغير عشوائى يتبع توزيع احتمالى . ولتوضيح كيفية تقديرحجم المبيعات المتوقع وأثره على الأرباح المتوقعة ، نفترض ان احدى الشركات تعمل فى سوق تنافسى بالنسبة للمدخلات والمخرجات وتقوم بانتاج منتج نمطى واحد ،وكانت تقديرات الطلب المتوقع على هذا المنتج واحتمالاتها،خلال الفترة المقبلة، كالأتى:

الطلب المتوقع بالوحدة	احتمال تحقق الطلب
١٠,٠٠٠	—
٢٠,٠٠٠	١و
٣٠,٠٠٠	٢و
٤٠,٠٠٠	٢ و
٥٠,٠٠٠	٣و
٦٠,٠٠٠	٢و
	١

وبافتراض انه يمكن بيع الوحدة من هذا المنتج بسعر ٢٠ جنيه ، وان التكلفة المتغيرة ١٥ جنيه ، والتكلفة الثابتة للفترة ١٠٠٠٠٠ جنيه . وفى ظل هذه الظروف يتم التحليل كالأتى :-

١ - حساب المبيعات المتوقعة :

يتم حساب المبيعات المتوقعة بمجموع الأوزان لمرجحة لحاصل ضرب عمود الطلب المتوقع فى الاحتمالات المناظرة لكل مشاهدة ،أى ان :

طلب المتوقع بالوحدة	× احتمال تحقق الطلب	= الوزن المرجح للطلب بالوحدة
١٠,٠٠٠	—	—
٢٠,٠٠٠	,١	٢,٠٠٠
٣٠,٠٠٠	,٢	٦,٠٠٠
٤٠,٠٠٠	,٢	٨,٠٠٠
٥٠,٠٠٠	,٣	١٥,٠٠٠
٦٠,٠٠٠	,٢	١٢,٠٠٠
المبيعات المقدرة للفترة		٤٣,٠٠٠ وحدة

٢ – حساب الأثر على الأرباح المتوقعة :

ويتم تحديد الأثر على الأرباح المتوقعة بضرب الزيادة فى المبيعات المتوقعة عن حجم التعادل فى هامش ربح الوحدة . أى ان :

$$\text{حجم التعادل} = \frac{١٠٠,٠٠٠}{٢٥ - ١٥} = ١٠,٠٠٠ \text{ وحدة}$$

والأرباح المتوقعة = (المبيعات المتوقعة – مبيعات التعادل) × هامش ربح الوحدة

= (٤٣,٠٠٠ – ١٠,٠٠٠) × ١٠

= ٣٣٠,٠٠٠ جنيه .

٣-٢- قياس الخطر المرتبط بسعر البيع :

بالاضافة إلى ما تقدم فى المثال السابق ، نفترض ان سعر بيع هذا المنتج يخضع هو الأخر لظروف عدم التأكد التى تتلخص فى الجدول التالى :

سعر البيع المتوقع للوحدة	احتمال التحقق
١٠ جنيه	٢ر
٢٥ جنيه	٤ر
٢٥ جنيه	٤ر
	١

ويتطلب ذلك تعديل النتائج السابقة فى ضوء سعر البيع المقدر الذى يتم حسابه كالأتى :

سعر البيع المتوقع للوحدة	× احتمال التحقق	= الوزن المرجح لسعر البيع
١٠	٢ر	٢
٢٥	٤ر	٨
٢٥	٤ر	١٠
سعر البيع المقدر للوحدة		٢٠ جنيه

وعلى ضوء سعر البيع المقدر يتم تعديل النتائج السابقة لتصبح كالأتى :

حجم التعادل = $\frac{١٠٠،٠٠٠}{٢٠ - ١٥}$ = ٢٠،٠٠٠ وحدة .

الأرباح (أوالخسائر)المتوقعة = (المبيعات المتوقعة - مبيعات التعادل)× هامش ربح الوحدة

= (٤٣،٠٠٠ - ٢٠،٠٠٠) × ٥

= ١١٥،٠٠٠ جنيه

كما يتضح فإن عدم التأكد المصاحب لسعر البيع قد أدى إلى انخفاض الأرباح بمقدار ١١٥،٠٠٠ جنيه (٣٣٠،٠٠٠ - ١١٥،٠٠٠)، ويرجع السبب فى ذلك بالطبع إلى زيادة حجم التعادل

بمقدار ١٠,٠٠٠ وحدة (٢٠,٠٠٠ − ١٠,٠٠٠) نتيجة لانخفاض هامش ربح الوحدة بمقدار ٥ جنيه (١٠ − ٥).

٣-٣- قياس الخطر المرتبط بالتكلفة المتغيرة :

إذا افترضنا بالاضافة إلى ما تقدم ، ان التكلفة المتغيرة هى الأخرى تخضع لظروف عدم التأكد التى تتلخص فى الجدول التالى :

التكلفة المتغيرة المتوقعة للوحدة	احتمال التحقق
١٠ جنيه	,٢
١٥ جنيه	,٤
٢٠ جنيه	,٤
	١

فإن ذلك يتطلب تعديل النتائج السابقة فى ضوء التكلفة المقدرة للوحدة التى تحسب كالآتى:-

$$\text{حجم التعادل} = \frac{١٠٠,٠٠٠}{٢٠ - ١٦} = ٢٥,٠٠٠ \text{ وحدة .}$$

الأرباح (أو الخسائر) المتوقعة = (٤٣,٠٠٠ − ٢٥,٠٠٠) × ٤

= ٧٢,٠٠٠ جنيه

وكما يتضح فإن عدم التأكد المصاحب للتكلفة المتغيرة قد أدى أيضاً إلى انخفاض الأرباح المتوقعة بمبلغ ٤٣,٠٠٠ جنيه (١١٥,٠٠٠ − ٧٢,٠٠٠) ، ويرجع السبب فى ذلك إلى زيادة حجم التعادل بسبب ارتفاع المتوسط المقدر للتكلفة المتغيرة . وهكذا يمكن أن يؤثر عدم التأكد المصاحب للتكلفة الثابتة فى حجم التعادل والأرباح المتوقعة ، حيث تؤدى زيادة التكلفة الثابتة إلى زيادة حجم التعادل وانخفاض الأرباح فى ظل ثبات العوامل الأخرى ، والعكس صحيح فى حالة انخفاض التكلفة الثابتة .

٣-٤- مثال شامل :

ترغب احدى الشركات الصناعية فى المفاضلة بين منتجين هما س ، ص وفيما يلى بيان بالطلب المتوقع والتكاليف ، خلال الفترة المقبلة .

الطلب المتوقع بالوحدة للمنتجين(س ، ص)	احتمال تحقق الطلب للمنتج (س)	احتمال تحقق الطلب للمنتج (ص)
١٠,٠٠٠	—	١ر
٢٠,٠٠٠	٤ر	٢ر
٣٠,٠٠٠	٣ر	٤ر
٤٠,٠٠٠	٢ر	٣ر
٥٠,٠٠٠	١ر	—
	١	١

السعر المتوقع للوحدة (جنيه)	١٠٠	٢٠٠	٣٠٠
احتمال تحقق سعر البيع	٢ر	٥ر	٣ر
التكلفة المتغيرة المتوقعة للوحدة(جنيه)	٨٠	١٠٠	١٥٠
احتمال تحقق التكلفة المتغيرة	٥ر	٣ر	٢ر

فإذا علمت ان التكلفة الثابتة للفترة تبلغ ٢,٢٠٠,٠٠٠جنيه من بينها اهلاك التجهيزات الآلية التى يمكن استخدامها فى تصنيع المنتج (س) والمنتج (ص) ، وان بيانات السعر المتوقع والتكلفة المتغيرة المتوقعة للمنتج (س) لا تختلف عنها للمنتج (ص) .

المطلوب : تحديد أى المنتجين أفضل من وجهة نظر الربحية .

مناقشة خطوات الحل :

١ – نبدأ أولاً بتحديد حجم المبيعات المقدر لكل من المنتجين :

الطلب المتوقع	احتمال تحقق الطلب للمنتج (س)	احتمال تحقق الطلب للمنتج (ص)	الوزن المرجح للطلب على (س)	الوزن المرجح للطلب على (ص)
١٠,٠٠٠	—	١ر	—	١,٠٠٠
٢٠,٠٠٠	٤ر	٢ر	٨,٠٠٠	٤,٠٠٠
٣٠,٠٠٠	٣ر	٤ر	٩,٠٠٠	١٢,٠٠٠
٤٠,٠٠٠	٢ر	٣ر	٨,٠٠٠	١٢,٠٠٠
٥٠,٠٠٠	١ر	—	٥,٠٠٠	—
المبيعات المقدرة للفترة (بالوحدة)			٣٠٠٠٠	٢٩٠٠٠

٢ – يتم حساب السعر المقدر والتكلفة المتغيرة المقدرة :

السعر المتوقع	احتمال التحقق	الوزن المرجح لسعر البيع
١٠٠	٢ر	٢٠
٢٠٠	٥ر	١٠٠
٣٠٠	٣ر	٩٠
سعر البيع المقدر للوحدة من (س أ، ص)		٢١٠ جنيه

التكلفة المتغيرة المتوقعة	احتمال التحقق	الوزن المرجح للتكلفة
٨٠	٥ر	٤٠
١٠٠	٣ر	٣٠

١٥٠	٢ر	٣٠
التكلفة المتغيرة للوحدة من (س أ، ص)		١٠٠ جنيه

٣ – يتم حساب نقطة التعادل بناء على التقديرات السابقة :

جحم التعادل (لأى من س أ، ص) = $\frac{٢٫٢٠٠٫٠٠٠}{٢١٠ - ١٠٠}$ = ٢٠٫٠٠٠ وحدة

٤ – يتم حساب الأرباح المقدرة لكل من س ، ص :

الربح المتوقع = (المبيعات المقدرة – حجم التعادل) × هامش الربح

س = (٣٠٫٠٠٠ – ٢٠٫٠٠٠) × ١١٠

= ١٫١٠٠٫٠٠٠ جنيه

ص = (٢٩٫٠٠٠ – ٢٠٫٠٠٠) × ١١٠

= ٩٩٠٫٠٠٠ جنيه

ومعنى ذلك انه من وجهة نظر الربحية يفضل المنتج (س) على المنتج (ص) نظراً لأن الأرباح المتوقعة من الطلب المتوقع على (س) تعادل ١٫١٠٠٫٠٠٠ جنيه ، بينما الأرباح المتوقعة من الطلب المتوقع على (ص) تعادل ٩٩٠٫٠٠٠ جنيه فقط .ومن الطبيعي قد نحصل على نتائج مختلفة باختلاف التوزيع الاحتمالى للطلب المتوقع والأسعار والتكلفة المتغيرة .

أسئلة وحالات وتمارين
الفصل الرابع

أولاً : الأسئلة :

السؤال الأول :

حدد المقصود بتحليل حساسية نموذج التعادل المحاسبي ؟

السؤال الثاني :

هل تؤدي التغيرات في عناصر التكلفة المتغيرة والثابتة إلى نفس النتائج على نقطة التعادل بالحجم والقيمة ؟

السؤال الثالث :

ما هي الأسباب التي قد تؤدي إلى اختلاف المتوسط الفعلي للتكلفة المتغيرة عما كان مخططاً له ؟

السؤال الرابع :

ما هي الأسباب التيقد تؤدي إلى اختلاف أسعار البيع الفعلية عما كان مخططاً لها ؟

السؤال الخامس :

اشرح كيفية الاستفادة من تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح في مختلف الاستخدامات الادارية ؟

السؤال السادس :

برر خطأ أو صواب كل من العبارات التالية : -

(أ) ترتبط نقطة التعادل بعلاقة طردية مع التغير في مقدار التكلفة الثابتة .

(ب) إذا بلغ حجم التعادل فى احدى الوحدات الأقتصادية ٥٠٠٠ وحدة فى الوقت الذى كانت فيه التكلفة الثابتة ١٠٠٠٠٠ جنيه ، فإن هامش ربح الوحدة لابد وان يساوى ٢٠ جنيه .

(جـ)فى ظل ثبات العوامل الأخرى تؤدى زيادة التكلفة الثابتة الواردة فى (ب) بنسبة ٢٠٪ الى زيادة حجم التعادل بنفس النسبة .

(ء) يترتب على زيادة التكلفة الثابتة انتقال دالة التكلفة الإجمالية إلى أعلى انتقالاً موازياً للدالة القديمة قبل الزيادة وذلك بافتراض ثبات العوامل الأخرى .

(هـ) توجد علاقة عكسية بين التغير فى متوسط التكلفة المتغيرة ونقطة التعادل بالحجم والقيمة .

(و) كان حجم التعادل فى احدى الشركات ٨٠٠٠ وحدة فى الوقت الذى بلغ فيه هامش ربح الوحدة ٥ جنيهات وحدث ارتفاع فى التكلفة المتغيرة بمقدار ٣ جنيه للوحدة ، فإن ذلك يؤدى الى ارتفاع حجم التعادل ليصبح ٢٠٠٠٠ وحدة .

(ز) يؤدى انخفاض متوسط التكلفة المتغيرة إلى زيادة ميل دالة التكلفة الإجمالية ، والعكس صحيح عند إرتفاع هذا المتوسط .

(ح) توجد علاقة طردية بين التغيرات فى سعر البيع ونقطة التعادل بالحجم والقيمة .

(ط) تؤدى الزيادة فى سعر البيع للوحدة إلى انخفاض ميل دالة الإيراد الإجمالى ، والعكس صحيح فى حالة الانخفاض .

(ى) إذا بلغت جملة التكاليف الثابتة والأرباح المستهدفة ٢٤٠٠٠ جنيه والتكاليف المتغيرة للوحدة ٥٢ جنيه فإن سعر بيع الوحدة يجب أن يكون ١٠٠ جنيه إذا تحقق التعادل عند ٥٠٠ وحدة .

(ك) ينصح باستخدام طريقة الانتاج التى يترتب عليها وفر فى التكلفة المتغيرة بصرف النظر عن التكلفة الثابتة .

(ل) يعتبر المفهوم التفاضلى للإيرادات والمصروفات أساس جيد لإتخاذ القرارات .

(م) يستوى لدى الشركة الشراء من الخارج أو التصنيع فى الداخل عندما تتساوى تكلفة الشراء مع التكلفة المتغيرة للوحدة المصنعة بالداخل .

(ن) يستوى لدى الشركة استكمال المنتج أو بيعه نصف مصنوع إذا تساوت الإيرادات المحققة لكل منهما .

ثانياً : الحالات :

برر خطأ أو صواب كل اجابة من الاجابات المعطاه لكل من الحالات التالية :

الحالة الأولى :

يؤدى التغير فى التكلفة الثابتة من ١٢٥٠٠ جنيه إلى ١٥٠٠٠ جنيه فى ظل ثبات باقى المتغيرات الأخرى إلى :

(أ) زيادة حجم وقيمة التعادل بما يوازى ٢٥٪ .

(ب) نقص حجم وقيمة التعادل بما يوازى ٢٥٪ .

(جـ) الانتقال من مدى ملائم إلى مدى أخر .

(ء) كل ما سبق . (هـ) بعض ما سبق . (و) لا شىء مما سبق .

الحالة الثانية :

إذا تحقق التعادل عندما كان حجم المبيعات ٥٠٠ وحدة فى الوقت الذى بلغ فيه سعر بيع الوحدة ضعف التكلفة المتغيرة للوحدة ، فإن :

(أ) هامش الربح لابد أن يساوى التكلفة المتغيرة .

(ب) أى زيادة فى التكلفة الثابتة يترتب عليها زيادة فى حجم التعادل بنفس النسبة .

(جـ) انخفاض التكلفة المتغيرة يؤدى إلى زيادة هامش الربح وحجم التعادل

(ء) كل ما سبق . (هـ) بعض مما سبق . (و) لا شيء مما سبق .

الحالة الثالثة :

تمتلك احدى الشركات تجهيزاً آلياً يمكن استخدامه فى تصنيع منتجين هما المنتج (س) والمنتج (ص) وكانت التكلفة الثابتة النقدية وغير النقدية خلال احدى الفترات ٢٠٠٠٠٠ جنيه ، إلا ان سعر البيع للمنتج (س) يوازى ٨٠٪ من سعر البيع للمنتج (ص) ، كما ان التكلفة المتغيرة للمنتج (س) يوازى ١٢٠٪ من التكلفة المتغيرة للمنتج (ص) . فإذا علمت ان سعر بيع الوحدة من المنتج (ص) تساوى ١٠٠ جنيه وهامش ربح الوحدة منه ٥٠ جنيه فإن :

(أ) هامش ربح الوحدة من (س) تساوى ٢٠ جنيه .

(ب) حجم التعادل للمنتج (ص) يعدل مرتين ونصف حجم التعادل فى المنتج (س) .

(جـ) من مصلحة الشركة ان تتخصص فى انتاج المنتج (س) .

(ء) كل ما سبق . (هـ) بعض ماسبق . (و) لاشىء مما سبق .

الحالة الرابعة :

إذا علمت ان جملة التكلفة الثابتة لاحدى الشركات خلال الفترة ٥٠٠٠٠٠ جنيه والتكلفة المتغيرة لحجم انتاج ١٠٠٠٠ وحدة هى ٢٠٠٠٠٠ جنيه والإيرادات المحققة لهذا الحجم تبلغ ١٠٠٠٠٠٠ جنيه ، بناء على ذلك يكون :

(أ) حجم التعادل يساوى ٦٢٥٠ وحدة وقيمة التعادل تساوى ٦٢٥٠٠٠ جنيه .

(ب) الأرباح المحققة ببيع ١٠٠٠٠ وحدة تعادل ٣٠٠٠٠٠ جنيه .

(جـ) يؤدى انخفاض الإيرادات إلى ٧٠٠٠٠٠ جنيه إلى زيادة حجم التعادل ليصبح ١٠٠٠٠ وحدة ، وعدم تحقق أرباح أو خسائر .

(ء) كل ما سبق. (هـ) بعض ما سبق. (و) لا شىء مما سبق .

الحالة الخامسة :

ترغب احدى الشركات فى تحقيق أرباح مستهدفة تبلغ ٢٠٠٠٠ جنيه فى الوقت الذى تبلغ فيه التكلفة الثابتة ١٢٠٠٠٠ جنيه والتكلفة المتغيرة للوحدة ٧ جنيه ويتحقق التعادل عند بلوغ حجم الانتاج والمبيعات ١٠٠٠٠ وحدة ، وبناء على ذلك يكون سعر البيع للوحدة هو :

(ا) ١٤ جنيه . (ب) ١٦ جنيه . (جـ) لا شىء مما سبق .

الحالة السادسة :

تفاضل احدى الشركات بين طريقتين انتاجيتين بما يحقق لها أقصى الأرباح ، ويترتب على أتباع الطريقة الأولى الوصول إلى التعادل بانتاج وبيع ٥٠٠٠ وحدة بينما يترتب على أتباع الطريقة الثانية الوصول إلى التعادل بانتاج وبيع ٦٠٠٠ وحدة و ذلك يعنى :

(ا) ان الطريقة الأولى أفضل من الطريقة الثانية .

(ب) زيادة التكلفة الثابتة المصاحبة للطريقة الثانية عن التكلفة الثابتة المصاحبة للطريقة الأولى .

(جـ) انخفاض التكلفة المتغيرة للوحدة في ظل الطريقة الأولى عن التكلفة المتغيرة للوحدة في ظل الطريقة الثانية .

(ء) كل ما سبق .   (هـ) بعض مما سبق . (و) لا شيء مما سبق .

الحالة السابعة :

يمكن لاحدى الشركات شراء مستلزمات الانتاج من الأجزاء نصف المصنوعة بسعر القطعة ٢٠٠ جنيه ، كما يمكن تصنيعها داخل الشركة في أحد خطوط الانتاج الذى يُستغَل بنسبة ٨٠٪ فقط . ويتطلب التصنيع بالداخل إلى تجهيزات إضافية يبلغ اهلاكها السنوي ١٠٠٠٠ جنيه بالاضافة إلى اهلاك الطاقة غير المُستغَلة الذى يبلغ ٢٠٠٠ جنيه وتكلفة متغيرة ١٢٠ جنيه للقطعة وعلى ذلك :

(ا) يستوى لدي الشركة الشراء من الخارج أو التصنيع بالداخل إذا كانت احتياجات الانتاج من هذه الأجزاء تساوى ١٢٥ قطعة .

(ب) في حالة زيادة احتياجات الشركة عن ١٢٥ قطعة ينبغي تصنيعها بالداخل .

(جـ) في حالة نقص احتياجات الشركة عن ١٢٥ قطعة ينبغي شراؤها من الخارج .

(ء) كل ما تقدم .   (هـ) بعض ما تقدم .   (و) لا شيء مما تقدم .

الحالة الثامنة :

يمكن لاحدى الشركات أن تقوم بيع انتاجها نصف مصنوع أو أستكمال العمليات الصناعية عليه ، وكان هامش الربح المحقق ٢٠ جنيه ، ٣٠ جنيه للوحدة المباعة من المنتج نصف المصنوع أو النهائي على الترتيب

ويلزم لاستكمال العمليات الصناعية على المنتج نصف المصنوع تكلفة اضافية تُقدر بمبلغ ٨٠٠٠ جنيه وعلى ذلك :

(ا) يستوى لدى الشركة بيع المنتج نصف مصنوع أو كامل الصنع إذا كان حجم الانتاج ١٠٠٠ وحدة .

(ب) يفضل البيع نصف مصنوع إذا انخفض حجم الانتاج عن ٩٠٠ وحدة .

(جـ) يفضل البيع بعد استكمال العمليات الصناعية إذا زاد حجم الانتاج عن ٨٠٠ وحدة.

(ء) كل ما سبق . (هـ) بعض مما سبق . (و) لا شيء مما سبق.

الحالة التاسعة :

إذا كان الربح المباشر للوحدة من مبيعات احدى الشركات هو ٢٥ جنيه والتكلفة السنوية ٣٠٠٠٠٠ جنيه وتكلفة التوقف عن الانتاج هي ٥٠٠٠٠ جنيه فإن :

(ا) تتحدد نقطة ايقاف النشاط ببلوغ حجم الانتاج ١١٠٠٠ وحدة .

(ب) أى زيادة في عدد الوحدات عن ١٢٠٠٠ وحدة يعني تشجيع الشركة على الاستمرار في الانتاج .

(جـ) أى نقص في عدد الوحدات عن ١٠٠٠٠ وحدة يعني تشجيع الشركة على التوقف.

(ء) كل ما سبق . (هـ) لا شيء مما سبق . (و) بعض ما سبق .

الحالة العاشرة :

إذا كان حاصل ضرب احجام الطلب المتوقع على منتج ما في احتمالات تحققها المناظرة لها هو ٥٠٠٠٠ وحدة ، ويتحقق التعادل على هذا المنتج

عند بلوغ حجم المبيعات ٢٠٠٠٠ وحدة وكانت التكلفة المتغيرة نصف سعر البيع ، كما كانت التكلفة الثابتة ٣٠٠٠٠ جنيه فإن :

(ا) هامش ربح الوحدة يجب أن يساوى ٣ جنيه .

(ب) الأرباح المتوقعة تساوى ٩٠٠٠٠ جنيه .

(جـ) إذا انخفضت التكلفة المتغيرة لتصبح ثلثى ما كانت عليه وارتفع سعر البيع إلى الضعف فإن الأرباح المتوقعة تزيد بمبلغ ٣٨٠٠٠٠ جنيه .

(ء) كل ما سبق . (هـ) بعض ما سبق (و) لا شيء مما سبق .

ثالثاً : التمارين :

التمرين الأول :

افترض ان مبيعات العام الماضى من أجهزة الفيديو كانت ٩٠٠٠٠٠ جنيه فى الوقت الذى بلغت فيه جملة التكلفة المتغيرة ١٤٥٠٠٠٠ جنيه وجملة التكلفة الثابتة ٢٠٠٠٠٠ جنيه .

المطلوب :

(١) حدد قيمة المبيعات التى تحقق التعادل .

(٢) إذا حدثت زيادة فى إيرادات المبيعات بنسبة ٢٠٪ بافتراض ثبات العوامل الأخرى (سعر البيع والتكلفة المتغيرة والثابتة) ، فما هى نسبة الزيادة فى الأرباح .

(٣) ما هو أثر الزيادة فى التكلفة الثابتة بنسبة ٢٠٪ على الأرباح بافتراض ثبات العوامل الأخرى .

(٤) ما هو أثر انخفاض التكلفة المتغيرة بنسبة ٢٠٪ على الأرباح بافتراض ثبات العوامل الأخرى .

التمرين الثاني:

فيما يلي بيانات الانتاج والتكاليف لاحدى الشركات الصناعية عن سنتين متتاليتين :-

	سنه ١٩٩٣	سنه ١٩٩٤
مخزون أول الفترة (بالوحدة)	٤٠٥٠٠	؟
انتاج الفترة (بالوحدة)	١٠٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠
التكلفة المتغيرة للفترة(بالجنيه)	٥٠٠٠٠٠	٩٠٠٠٠٠
التكلفة الثابتة للفترة(بالجنيه)	٢٥٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠٠
الربح المباشر للوحدة(بالجنيه)	٤٠	٤٠
صافي الربح (الخسارة) (بالجنيه)	٢٣٠٠٠٠٠	(٢٠٠٠٠٠)

وبافتراض ان متوسط التكلفة لا يختلف في سنة٩٣ عما كان عليه في عام١٩٩٢ .

المطلوب :

(١) حدد المبيعات ومخزون أخر الفترة لعام ١٩٩٣ ؟

(٢) حدد المبيعات ومخزون أول وأخر الفترة لعام ١٩٩٤ ؟

(٣) ما هي نسبة الزيادة في التكلفة المتغيرة وسعر البيع للوحدة في عام ٩٤ عما كانت علية في عام ٩٣؟.

(٤) حدد نقطة التعادل لعام ٩٣ ، وعام ٩٤ .

(٥) بافتراض ان سنه ١٩٩٣ هي سنه الأساس قم بتمثيل بيانات ٩٣ ، ٩٤ على خريطة التعادل .

التمرين الثالث:

تقوم احدى الشركات الصناعية بانتاج وبيع منتج نمطي وفيما يلي

بيانات الفترة الحالية الخاصة بانتاج ٨٥٠٠٠ وحدة من هذا المنتج :

	جنيـــــه
سعر بيع الوحدة	٦٥
التكلفة الثابتة للفترة تتكون من :	
اهلاك مبانى وتجهيزات آلية	٢٥٠٠٠٠
مصروفات ادارية وبيعية ومالية	٣٧٥٠٠٠
متوسط التكلفة المتغيرة للوحدة من :	
المـــواد	٢٢,٥
الأجـور	٢٠,-
المصاريف البيعية	١٠,-

وتتوقع الادارة ارتفاع الأجور بنسبة ١٠٪ فى الفترة المقبلة .

المطلوب :

(١) حدد نقطة التعادل وأرباح أو خسائر الفترة .

(٢) حدد سعر البيع الواجب تحديده للفترة المقبلة لمقابلة الزيادة فى الأجور والمحافظة على تحقيق نفس مستوى أرباح العام الحالى .

(٣) ما هو أثر الزيادة فى التكلفة الثابتة الإجمالية بمقدار ٢٥٠٠٠ جنيه على سعر البيع الواجب تحديده للمحافظة على نفس مستوى الأرباح .

التمرين الرابع:

تفاضل احدى الشركات بين طريقتين انتاجيتين بخصوص اتخاذ قرار تصنيع أحد المنتجات بالداخل بدلاً من شراؤه بسعر الوحدة ٥٥٠ جنيه من الخارج . وكانت بيانات الانتاج المطلوب من هذا المنتج والتكاليف الملازمة له فى ظل كل من الطريقتين كما يلى :

	الطريقة الأولى	الطريقة الثانية
حجم الانتاج المطلوب (وحدة)	٥,٠٠٠	٥,٠٠٠
التكلفة الثابتة الإجمالية (جنيه)	٢,٠٠٠,٠٠٠	٢,٤٠٠,٠٠٠
التكلفة المتغيرة للوحدة (جنيه)	١٠٠	١٠٠

ويمكن بيع الوحدة المشتراه أو المصنوعة بمبلغ ٧٤٠ جنيه .

المطلوب : -

(١) تحديد نقطة التعادل والأرباح المحققة نتيجة اتخاذ قرار بالتصنيع فى الداخل باتباع الطريقة الأولى أو الثانية .

(٢) هل تنصح الشركة بالشراء من الخارج أو التصنيع بالداخل ؟ وبأى طريقة ؟

(٣) بافتراض ان حجم الانتاج المطلوب انخفض ليصبح ٣٠٠٠ وحدة بدلاً من ٥٠٠٠ وحدة ، فهل تختلف الاجابة عما كانت عليه فى المطلوب الثانى ؟

(٤) ما هى النقطة التى يستوى عندها اتخاذ قرار بالشراء من الخارج أو التصنيع بالداخل .

التمرين الخامس :

تفكر احدى الشركات الصناعية فى احلال منتج جديد (ص) بدلاً من المنتج الحالى(س) وفيما يلى البيانات المتاحة عن البديلين :

	المنتج الحالى (س)	المنتج الجديد (ص)
المبيعات(جنيه)	٤٠٠٠	٤٠٠٠
سعر بيع الوحدة (جنيه)	١٠٠	١٥٠

متوسط التكلفة المتغيرة للوحدة(بالجنيه)	٦٠	٧٠
تكلفة ثابتة للفترة (بالجنيه)	١٠٠٠٠٠	١٦٠٠٠٠

المطلوب :-

(١) تحديد نقطة التعادل للمنتج (س) والمنتج (ص) ؟

(٢) بافتراض ان الشركة تهدف إلى تعظيم الأرباح ، بماذا تنصحها ؟ هل الأحلال أم الاستمرار ؟

(٣) ما هي نقطة السواء لدى الشركة فيما يتعلق بقرار الاستمرار أو الأحلال ؟

(٤) بفرض أن البيانات المتاحة عن المنتج الجديد (ص) تخضع لظروف عدم التأكد وظهرت كالأتي :

ا - سعر البيع المتوقع	١٠٠	١٥٠		
احتمال التحقق	٪ ٦٠	٪ ٤٠		
ب - المبيعات المتوقعة	٢٠٠٠	٣٠٠٠	٤٠٠٠	٥٠٠٠
احتمال التحقق	٢٠ر	٥ر	٣ر	
جـ-المتوسط المتوقع للتكلفة المتغيرة	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠
احتمال التحقق	—	٢ر	٥ر	٣ر
ء - التكلفة الثابتة المتوقعة (بالألف)	١٠٠	١٢٠	١٤٠	١٦٠
احتمال التحقق	—	٢ر	٤ر	٤ر

المطلوب : -

بناء على ذلك قم باعادة تقييم بديلى القرار ؟

التمرين السادس :

تقوم احدى الشركات الصناعية بالتصنيع على عدة مراحل ، وفي نهاية المرحلة الثالثة يتم الحصول على منتج أساسي وأخر فرعي ، حيث يمكن بيع المنتج الفرعي بحالته أو قد يتم اجراء بعض العمليات الاضافية عليه مما يؤدى إلى زيادة سعر البيع . وترغب الشركة في اتخاذ قرار في هذا الشأن بناء على المعلومات التالية :

	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة	إجمالي
مواد مباشرة (جنيه)	٢٠٠٠٠	١٢٠٠٠	٨٠٠٠	٤٠٠٠٠
أجور مباشرة (جنيه)	ـــ	١٧٠٠٠	١٣٠٠٠	٣٠٠٠٠
تكلفة ثابتة (جنيه)	٨٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠

وقد بلغ جملة الانتاج في نهاية المرحلة الثالثة ١٠٠٠٠ طن منه ٢٠٠٠ طن تمثل المنتج الفرعي . ويبلغ سعر بيع الطن من المنتج الأساسي ٢٠ جنيه ، وسعر بيع الطن من المنتج الفرعي بعد نقطة الانفصال مباشرةً ٩ جنيه . وتبلغ التكلفة الاضافية للطن من المنتج الفرعي ٤ جنيه حيث يمكن بيع الطن بعد ذلك بمبلغ ١٤ جنيه .

المطلوب :

(١) تحديد الأرباح المحققة من بيع المنتج الأساسي والمنتج الفرعي بعد نقطة الانفصال مباشرةً ؟

(٢) هل تنصح الشركة باستكمال العمليات الاضافية على المنتج الفرعي ؟

(٣) حدد الإيراد التفاضلى فى حالة اجراء العمليات الاضافية على المنتج الفرعى ؟

التمرين السابع : -

تفكر احدى الشركات فى اتخاذ قرار بوقف أحد خطوط انتاجها نتيجة انخفاض حجم الطلب وبالتالى عدم امكانية تشغيل الخط بطاقته الكاملة (١٠٠٠٠ وحدة سنوياً) . وقد أتيحت لك البيانات التالية :

أولاً: فى حالة الاستمرار:

حجم الطلب المقدر	٤٠٠٠ وحدة
سعر البيع للوحدة	٢٠ جنيه
تكلفة متغيرة للوحدة	١٢ جنيه
تكلفة ثابتة للفترة	٣٦٠٠٠ جنيه

ثانياً : فى حالة التوقف :

١ - يمكن تجنب ٢٠٪ من التكلفة الثابتة بالاضافة إلى التكلفة المتغيرة بالكامل .

٢- مصروفات الحفاظ على الطاقة ٢٠٠ جنيه شهرياً .

٣- تعويضات العاملين الذين سيتم الأستغناء عن خدماتهم ٤٨٠٠ جنيه

٤- مصروفات اعداد وتجهيز عند أعادة البدء فى التشغيل ٦٠٠٠ جنيه .

المطلوب : -

(١) تحديد الربح أو الخسارة بافتراض اتخاذ قرار بالاستمرار فى التشغيل ؟

(٢) هل تنصح الشركة بالاستمرار أو التوقف ؟ ولماذا ؟

(٣) ماهى النقطة التى يجب عندها اتخاذ قرار بالتوقف ؟

(٤) بافتراض ان حجم الطلب المقدر يبلغ ٣٠٠٠ وحدة فقط ؟ فهل تظل اجابتك فى المطلوب الثانى والثالث كما هى ؟

التمرين الثامن :

تقوم احدى الشركات بتخطيط الانتاج والأرباح على أساس سنوى ، وفيما يلى البيانات المخططة عن الفترة المقبلة لثلاث منتجات :

أولاً : بالنسبة لحجم للطلب المتوقع على المنتج (بالوحدة):

س	١٠٠٠٠	٢٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	٤٠٠٠٠
ص	١٥٠٠٠	٢٠٠٠٠	٢٥٠٠٠	٣٠٠٠٠
ع	٢٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٥٠٠٠٠
احتمال التحقق(ثابت للمنتجات الثلاثة)	٢ر	٣ر	٣ر	٢ر

ثانياً:بالنسبة للتكلفة المتغيرة المتوقعة للوحدة (بالجنيه) من:

س	٤٠	٥٠	٧٠
ص	٢٠	٣٠	٤٠
ع	١٠	٢٠	٣٠
احتمال التحقق (ثابت للمنتجات الثلاثة)	١ر	٦ر	٢ر

ثالثاً: بالنسبة لأسعار البيع المتوقعة (بالجنيه) للوحدة من:

س	٥٠	١٠٠	١٥٠
ص	٣٠	٦٠	٩٠
ع	٢٠	٥٠	٧٠
احتمال التحقق(ثابت للمنتجات الثلاثة)	٢ر	٤ر	٤ر

فإذا علمت أن التكلفة الثابتة للفترة من العناصر المؤكدة بالنسبة للشركة، وأن التعادل يتحقق لكل من المنتجات الثلاثة بإنتاج وبيع ٢٠٠٠٠ وحدة.

المطلوب:

(١) حدد التكلفة الثابتة اللازمة لتصنيع كل منتج وإجمالى التكلفة الثابتة للفترة ؟

(٢) حدد الأرباح أو الخسائر المقدرة لكل منتج على حده .

(٣) بافتراض أن الشركة تنتج وتبيع المنتجات الثلاثة فى عبوات يحتوى كل منها على وحدة واحدة من المنتج (س) ووحدتين من المنتج (ص) وخمس وحدات من المنتج (ع) .

حدد الربح المباشر لوحدة المزيج ونقطة التعادل بالحجم والقيمة ؟

الفصل الخامس

في مفهوم الموازنات التخطيطية وأنواعها وأجراءاتها

١ ـ مقدمة:

النشاط الاقتصادي بطبيعته هادف، أي أنه يتجه إلى تحقيق أهداف معينة ومحددة. وتتعدد الوسائل والطرق التي يمكن للنشاط الاقتصادي أن يسلكها للتوصل إلى الهدف، كما تتنوع الأساليب التي يمكن له أن ينتهجها في هذا الصدد. ومن ثم ظهرت الحاجة إلى معايير للمفاضلة بين الوسائل والأساليب والطرق البديلة التي تؤدي إلى نفس الهدف. والغرض من المفاضلة أساساً هو التوصل إلى أفضل الوسائل والأساليب الممكنة في ظل الظروف المتاحة للتوصل إلى الهدف بأقل تكاليف «اقتصادية» ممكنة.

غير أن الأهداف في الواقع غالباً ما لا تكون محددة بطبيعتها، بل يلزم الأمر أيضاً اجراء مفاضلة بين العديد من الأهداف لرسم برنامج الأولوية لتحقيقها. وهذا بالضرورة لقصور الوسائل والامكانيات المتاحة عن امكانية تحقيق كل الأهداف طفرة واحدة، والا ما نشأت الحاجة للمفاضلة أصلاً، ولأصبحت هذه الوسائل والامكانيات المتاحة غير ذات أهمية اقتصادية، وذلك لافتقادها لخاصية الندرة الاقتصادية التي تستمد منها قيمتها.

فكل نشاط اذن يسعى إلى تحقيق هدف، ولتحقيق الهدف فهو يلجأ إلى

الوسائل المتاحة للتوصل إليه، ويفاضل بينها طبقاً لمعايير معينة، ويختار من الوسائل المتاحة ما يمكن من تحقيق الهدف بأقل تكاليف (أو آلام) ممكنة. وهذا يعني في واقع الأمر وضع خطة أو برنامج لتحقيق الهدف المرغوب. ويهدف هذا الفصل إلى بيان طبيعة الموازنات التخطيطية والهدف من اعدادها والأنواع المختلفة لها، ثم نختم الفصل بفكرة مختصرة عن اجراءات الموازنة التخطيطية.

٢ ـ ماهية الموازنة التخطيطية والهدف من إعدادها:

حيث النشاط الاقتصادي بطبيعته هادف، وحيث الأهداف عادة ما تكون مستقبلية، فإن وضع خطة (أو برنامج) لتحقيق الأهداف يصبح من المسلمات المنطقية. ولا يعني ذلك بالضرورة أن تكون الخطة (أو البرنامج) مكتوبة. فكل تصرفاتنا اليومية في الواقع تمثل خططاً أو برامجاً لتحقيق أهداف معينة، باتباع وسائل محددة نتوصل إليها عن طريق المفاضلة بين كل الوسائل والأساليب التي تتوارد إلى أذهاننا. فالذهاب من المنزل إلى مقر العمل يمثل هدفاً يومياً لكل منا، ويمكن تحقيقه باتباع أحد عدة وسائل ممكنة كالسير على الأقدام أو باستخدام المواصلات العامة، أو الالتجاء إلى المواصلات الخاصة أو أي خليط من هذه الوسائل (كأن نسير جزء من المسافة على الأقدام ثم نلجأ إلى المواصلات العامة). ولا شك أن كل منا يقوم بالمفاضلة بين هذه الوسائل بصورة أو بأخرى من حيث تكلفة كل منها (بما فيها الآلام الناتجة عن كل منها) وامكانيات مواردنا المتاحة (بما فيها القدرة على السير). ولما كانت تصرفاتنا اليومية تتكرر على نفس النمط تقريباً لمرات عديدة ولفترات طويلة تجعل منها تصرفات «روتينية» لا تحتاج إلى تفكير فان البرنامج (أو الخطة) الخاص بادائها يصبح «روتين» ينفذه العقل الباطن دون ما نعي اننا نقوم فعلاً بتنفيذ خطة أو برنامج مرسوم لتحقيق هدف معين.

ولنتصور الآن أن أحدنا اضطر فجأة إلى السفر إلى أسوان لقضاء مهمة معينة

(لحسابه وعلى حسابه الخاص). ففي هذه الحالة قطعاً سنضطر إلى محاولة تحديد الوسائل التي يمكن استخدامها للتوصل إلى الهدف (طرق المواصلات المختلفة إلى أسوان) وتكلفة كل منها (مادياً ومعنوياً) وامكانياتنا المتاحة للوصول إلى الهدف (الوقت، والموارد المالية، والحالة الصحية) بصورة صريحة قد تستدعي رسم خطة مكتوبة. ولا شك اننا في هذه الحالة سنعي تماماً أننا نقوم برسم برنامج للسفر إلى أسوان لقضاء مهمة معينة (الهدف من السفر). والسبب في أننا نعي العملية التخطيطية اللازمة للسفر إلى أسوان ولا نعي العملية التخطيطية التي تقوم عليها تصرفاتنا اليومية أن الأولى من وجهة نظرنا لم تصبح روتينية بعد (لم يتعود العقل الباطن على تنفيذها) بينما الثانية أصبحت في حكم الروتين.

وسواء كانت الخطة روتينية أو غير روتينية فانها تتعلق بتحقيق هدف في المستقبل بالنسبة للنقطة الزمنية التي يتم وضعها فيها. فرسم خطة الذهاب إلى مقر العمل يجب أن تتم قبل مغادرة المنزل والا وجدنا أنفسنا في أماكن قد لا نحلم بها (لاننا سنغادر المنزل ونسير بدون هدف) دون أن نصل إلى مقر العمل. كما أن خطة الذهاب إلى أسوان لا بد وأن تتم قبل البدىء في الرحلة والا لما أمكننا القول أننا ذاهبون إلى أسوان. وحيث أن الخطة تتعلق بهدف في المستقبل فان عملية تنفيذها لا يمكن التأكد منها على وجه الدقة وذلك لعدم امكانية التنبؤ بما قد يقع من أحداث غير منتظرة في المستقبل. فقد يكون روتين الذهاب إلى مقر العمل يقضي بركوب «أتوبيس» من المندرة إلى محطة الرمل ثم الذهاب إلى مقر العمل سيراً على الأقدام. وتكلفة هذا الروتين قد تحددت بعشرة قروش مثلاً زائداً عشر دقائق سيراً على الأقدام. لكن يوم يحدث أن يتعطل الأتوبيس في الطريق فجأة، ففي هذه الحالة نجد أن الروتين ينقطع ونلجأ إلى رسم خطة جديدة للتوصل إلى الهدف. قد ننتظر الأتوبيس التالي إذا لم يترتب على ذلك تأخير عن موعد العمل. قد نلجأ إلى ركوب «تاكسى» حتى نصل في الموعد المحدد للعمل وهكذا... ويترتب على ذلك باختصار أنه سواء كانت الخطة روتينية أو غير

روتينية فانة لا يمكن الجذم مقدماً عن امكانية الالتزام بها وذلك لأنها تتعلق بأهداف مستقبلية والمستقبل لا يمكن التنبؤ به على وجه الدقة.

٢ ـ ١ ـ تعريف الموازنة التخطيطية:

مما سبق يمكننا تعريف الموازنة التخطيطية بالآتي:

الموازنة التخطيطية هي خطة (أو برنامج) للعمل في فترة مستقبلة، تهدف إلى تنظيم وتنسيق أوجه النشاط الاقتصادي لوحدة اقتصادية معينة، في حدود الموارد البشرية والمادية والمالية المتاحة، بحيث يمكن تحقيق أفضل النتائج فيما يتعلق بتحقيق الأهداف المرغوبة والمحددة مقدماً، باستخدام أفضل الوسائل والأساليب والطرق التي توصل إلى هذه الأهداف.

فالموازنة التخطيطية خطة للعمل في فترة مستقبلة، حيث أنها تمثل ما استقر عليه الرأي فيما يتعلق بما يمكن اتباعه من أساليب وطرق ووسائل، وما يمكن الاهتداء به من معايير وأسس ومبادىء، للتوصل إلى أهداف محددة وواضحة، باستخدام ما يتوقع توافره من موارد اقتصادية في تلك الفترة.

وهي تهدف عن طريق الاجراءات والأساليب والأنشطة اللازمة لاعدادها إلى التنسيق بين الأساليب والطرق والوسائل الممكن اتباعها، والموارد البشرية والمادية والمالية المتاحة، عن طريق الاسترشاد بمعايير الاداء المتفق عليها، والتي تستند إلى الأسس والمبادىء الاقتصادية الراجحة، بحيث يتحقق أفضل استغلال للموارد باتباع أفضل الوسائل والأساليب. وتحدد الموارد البشرية والمادية المتاحة كل من الأهداف الممكن تحقيقها، كما سبق وتبينا، وكذلك الطرق والوسائل والأساليب الممكن اتباعها بصدد تحقيق الأهداف. ومن ثم فإن الأهداف المرجو تحقيقها والتي يتم وضعها مقدماً لا بد وأن تتلاءم مع قدرة الامكانيات المنتظر توافرها وكفاءة الطرق والأساليب والوسائل التي يمكن استخدامها.

٢ ـ ٢ ـ أهداف الموازنة التخطيطية:

إن مجرد التفكير في المستقبل لا شك يساعد في استيعاب الحاضر وزيادة تفهمه. ويأتي هذا الاستيعاب والتفهم عن طريق الربط بين ما يحدث في الحاضر وما يمكن أن يحدث في المستقبل من تصرفات.

ويمكننا القول بصفة عامة ان الغالبية العظمى من القرارات التي تتعلق بأحداث الحاضر تقوم إلى جانب كبير منها على معلومات متعلقة بأحداث وقعت في الماضي وغالباً ما يستمر أثرها لفترة ما في المستقبل. فالحاضر ما هو الا مقطع زمني قصير يفصل بين الماضي والمستقبل مع الاختلاف في درجة التأكد التي تلازم كل. فالماضي يمكن معرفته على وجه التحديد لأنه أصبح من قبيل التاريخ. وتتوقف درجة الدقة في التعرف على ما وقع في الماضي على أمانة المؤرخ والتزامه بالموضوعية في تدوين الأحداث. أما الحاضر فنحن نعيش فيه بكل ظروفه وامكانياته. وتتوقف درجة معرفتنا للحاضر على مقدرتنا الاطلاعية والاستيعابية والتحليلية وعلى مقدار المعلومات المتوفرة عن الظروف المحيطة بنا وعلى المدى الزمني الذي نعتبره حاضراً. أما المستقبل فما زال في علم الغيب وبالتالي لا يمكن التأكد عما سيحتويه من ظروف قد تؤثر في القليل أو الكثير فيما ينتظر وقوعه من أحداث. ولكن هذا لا يعني قطعا عدم جدوى التفكير في المستقبل، لأنه كما سبق القول عملية استمرار للحاضر بما يتخذ فيه من قرارات وما يقع فيه من أحداث. ويترتب على ذلك أن التفكير فيما يمكن حدوثه في المستقبل، رغم عدم التأكد من احتمالات حدوثه، لا شك ينير الطريق لحسن التصرف في الحاضر بما ينفق مع سلامة الاستمرار في المستقبل. فما نرغب في تحقيقه من أهداف في المستقبل في ظل ظروف نحن لا نعلمها بالتحديد لا بد وأنه يلعب دوراً هاماً في تحديد تصرفاتنا في الحاضر.

والموازنة التخطيطية بكونها برنامجاً للعمل لفترة مقبلة قد تكون في الواقع

امتداداً لبرنامج العمل في الفترة الماضية بعد تعديله بما تم اكتسابه من خبرة في الماضي، وباحتمالات عدم التأكد عما قد يتوافر من ظروف في المستقبل. وبالتالي فإن الموازنة التخطيطية تهدف إلى:

أ ـ التنسيق بين الأهداف المرجو تحقيقها والقرارات التي يتم اتخاذها في الحاضر على ضوء ما يتوافر من خبرة أبرزتها في هذا المجال أحداث الماضي وما يحتمل توافره من ظروف في المستقبل. والتنسيق في هذا المجال ليس هدفاً في حد ذاته وإنما هو وسيلة لتحقيق هدف الاستمرار (في العملية الانتاجية) بصورة أكثر كفاءة أو أكثر ملائمة في المستقبل.

ب ـ عندما يصبح المستقبل في حكم التاريخ فلا شك أن قيمة الخبرة المكتسبة في هذا المجال تتوقف على امكانية مقارنة النتائج المحققة بالخطط التي كانت مستهدفة وتحليل الانحرافات وتقصى أسبابها لمعرفة ما إذا كان من الممكن التحكم فيها أم أنها ترجع إلى أسباب لا يمكن السيطرة عليها. وهذا ما يسمى عادة بتحليل نتائج النشاط ويتم ذلك عن طريق:

١ ـ مقارنة النتائج المحققة بالأهداف المخططة.

٢ ـ مقارنة النتائج المحققة للفترة الحالية بما تحقق من نتائج في الفترات السابقة.

٣ ـ تحليل نتيجة المقارنات السابقة بغرض التقصي عن العوامل المختلفة التي كان لها أثر في اختلاف النتائج المحققة عن الأهداف المخططة.

٤ ـ تشخيص المشاكل ورسم السياسات على ضوء التحاليل والمقارنات السابقة.

وخلاصة القول أن الموازنة التخطيطية واجراءات اعدادها تهدف إلى التنسيق بين الأهداف بغرض استغلال الامكانيات المتاحة أفضل استغلال ممكن في سبيل تحقيق الأهداف. وهي بذلك تؤدي إلى توفير:

أ ـ خطة لتنسيق وتوجيه سير العمل.

ب ـ معيار لتقييم الاداء عن طريق تحليل نتائج النشاط.

٣ ـ أنواع الموازنات بصفة عامة والغرض من كل منها:

يتضح لنا من البند السابق أن الموازنات التخطيطية هي نتاج اجراءات وأنشطة هادفة لتحقيق غايات وأهداف مستقبلية في ضوء امكانيات وموارد متاحة أو متوقعة. غير أن الموازنات التخطيطية تختلف في فحواها ومحتواها طبقاً لأهم هذه المتغيرات والعوامل. وسوف نميز في هذا البند بين بعض أنواعها طبقاً لأهم هذه المتغيرات والعوامل كما يلي:

١ ـ طبقاً لمدى الفترة الزمنية التي تغطيها الموازنة التخطيطية.
٢ ـ طبقاً لطبيعة النشاط الاقتصادي الذي تغطيه الموازنة التخطيطية.
٣ ـ طبقاً لموضوع المعاملات التي تغطيها الموازنة التخطيطية.
٤ ـ طبقاً للوحدة المحاسبية التي يتم اعداد الموازنة التخطيطية لها.
٥ ـ طبقاً لمستوى النشاط الذي يتم اعداد الموازنة التخطيطية على أساسه.

٣ ـ ١ ـ مدى الفترة الزمنية التي تغطيها الموازنة التخطيطية:

تنقسم الموازنات التخطيطية من حيث مدى الفترة الزمنية التي تغطيها إلى:

أ ـ موازنات قصيرة الأجل — Short - run budgets.
ب ـ موازنات طويلة الأجل — Long - term budgets.
جـ ـ موازنات مستمرة — Continuous budgets.

وتغطي الموازنات قصيرة الأجل عادة فترة محاسبية واحدة، أي أنها تختص بتغطية نشاط الوحدة المحاسبية لفترة محاسبية (عادة سنة) مقبلة. ويكون الهدف منها أساساً رسم برنامج العمل خلال الفترة والرقابة على كفاءة تنفيذه، أي أنها اداة تخطيطية ورقابية معاً. كما يتم تقسيم الموازنات قصيرة الأجل عادة على مدار الفترة الزمنية التي تغطيها. فالموازنة السنوية مثلاً يتم تقسيمها إلى موازنات ربع سنوية أو شهرية أو حتى أسبوعية إذا اقتضت الضرورة ذلك.

أما الموازنات طويلة الأجل فهي عادة ما تغطي فترة زمنية تزيد عن فترة محاسبية

واحدة، أي أنه يتم اعدادها لعدة سنوات في المستقبل، عادة ما تتراوح بين خمس وعشر سنوات. ويكون الهدف منها أساساً تخطيطي وليس رقابي، حيث تهدف إلى التنسيق بين الأهداف والإمكانيات في المستقبل في ضوء الأهداف والامكانيات في الحاضر وعلى أساس الخبرة المكتسبة في الماضي. كما يمكن تقسيم الموازنات طويلة الأجل إلى موازنات سنوية بحيث تصبح الموازنة قصيرة الأجل جزءاً من الموازنة طويلة الأجل.

هذا ويمكن بناء هيكل الموازنات التخطيطية بنوعيها السابقين أما على أساس مستمر أو على أساس نهائي. فالموازنة السنوية (قصيرة الأجل) على أساس مستمر تعني أنها تغطي سنة بصفة مستمرة. وبذلك يقتضي الأمر الامتداد بتاريخ نهاية الموازنة في المستقبل بما يعادل الزمن الذي تم انجازه منها. فإذا بدأ اعداد الموازنة من يناير إلى ديسمبر فانه في أول فبراير تصبح الموازنة من فبراير إلى يناير... وهكذا، ويؤدي استمرار الموازنة إلى ضرورة الاستمرار في عملية التخطيط في المستقبل وتعديل التقديرات الخاصة بالموازنة على ضوء الخبرات التي يتم اكتسابها أولاً بأول. وبالتالي تزداد فعالية الموازنة كأداة للتخطيط وكوسيلة للرقابة.

كما يمكن أن تكون الموازنات طويلة الأجل مستمرة أيضاً وذلك عن طريق الامتداد بها في المستقبل بنفس الطريقة. فكلما انقضت سنة منها امتد مداها إلى سنة أخرى في المستقبل.

أما الموازنات التي تعد على أساس نهائي فهي تغطي فترة زمنية محددة تنقضي بانقضائها ويحل محلها موازنة أخرى لنفس المدة. ولا شك أن الموازنات المستمرة تعتبر أفضل بكثير من الموازنات النهائية لأغراض التخطيط والرقابة. غير انها تتطلب نفقات أكثر في اعدادها لضرورة الاستمرار في عملية التخطيط. ولكن الفائدة التي تعود منها تكفي في الكثير من الأحيان لتبرير ما يتطلبه اعدادها من نفقات اضافية.

٣ - ٢ - طبيعة النشاط الاقتصادي الذي تغطيه الموازنة التخطيطية: (١)

يتصف النشاط الاقتصادي باحدى صفات ثلاث يترتب عليها تقسيمه إلى ثلاثة أنواع مميزة هي: الأنشطة الإنتاجية والأنشطة الاستهلاكية والأنشطة الاستثمارية. ويمكن لأي وحدة اقتصادية مزاولة أي من الأنواع الثلاثة من الأنشطة سواء كان ذلك بصفة مستقلة أو في صورة مجتمعة. ويعتبر نشاطاً انتاجياً كل ما يتعلق بانتاج السلع والخدمات خلال فترة زمنية معينة، ويعتبر نشاطاً استهلاكياً كل ما يتعلق بالاستخدام النهائي للسلع والخدمات المنتجة خلال فترة زمنية معينة، ويعتبر نشاطاً استثمارياً كل ما يترتب عليه إضافة إلى صافي أصول الوحدة الاقتصادية خلال فترة زمنية معينة.

ويترتب على ذلك امكانية التمييز بين نوعين من الموازنات هي:

أ - موازنات العمليات الجارية Operating budgets.

ب - موازنات العمليات الرأسمالية Capital budgets.

وتختص موازنات العمليات الجارية بتخطيط الأنشطة الانتاجية للوحدة الاقتصادية بكل جوانبها من حيث الموارد الناتجة والاستخدامات اللازمة لها، والرقابة على هذه الأنشطة بما يكفل كفاءة استغلالها وادائها. وبذلك فان موازنات العمليات الجارية تغطي العناصر الآتية: موازنة المبيعات، موازنة مستلزمات الانتاج من مواد وأجور مباشرة ومصاريف صناعية غير مباشرة، موازنة المخزون وبرنامج الانتاج، وموازنة المصاريف البيعية والمصاريف الادارية، وحسابات النتيجة التقديرية، والموازنة النقدية (جزئياً) وقائمة الموارد والاستخدامات المالية الجارية.

هذا وتعد الموازنات المتعلقة بالعمليات الجارية أما للمدى القصير أو للمدى

(١) يختلف مفهوم النشاط الاقتصادي عن مفهوم النشاط بمعنى الفن الانتاجي السابق بيانه. فالنشاط الاقتصادي إذا كان انتاجياً مثلاً فهو يعبر عن حصيلة تدفق علاقات مجموع الفنون الانتاجية السائدة.

الطويل أو كلاهما، كما يمكن اعدادها على أساس مستمر أو على أساس نهائي.

وتختص الموازنات الرأسمالية برسم سياسة الوحدة الاستثمارية في كل من المدى القصير والمدى الطويل، ووضع برنامج الاستثمار وتخطيط كيفية تمويله والرقابة على تنفيذه طبقاً للخطة الموضوعة بالنسبة للوحدات الاقتصادية القائمة. وهي بهذا تشمل برنامج الاستثمار في الأصول المختلفة، وموازنة الموارد والاستخدامات الرأسمالية، والموازنة النقدية الخاصة بتنفيذ برنامج الاستثمار والميزانية العمومية التقديرية.

وعادة ما تكون الموازنات الرأسمالية طويلة الأجل ثم يتم تقسيمها إلى موازنات سنوية لأغراض متابعة عملية التنفيذ والرقابة عليها. ويمكن أن تكون الموازنات الرأسمالية مستمرة أو نهائية.

٣ - ٢ - موضوع المعاملات التي تغطيها الموازنة التخطيطية:

يمكن تقسيم المعاملات الاقتصادية من حيث موضوعها إلى معاملات متعلقة بالسلع والخدمات في صورتها العينية ومعاملات متعلقة بالحقوق والالتزامات المالية ومعاملات متعلقة بالنقدية. فالمعاملات العينية تتعلق بالانتاج الحقيقي وعوامل الانتاج الفعلية والمعاملات المالية هي التي يترتب عليها زيادة أو نقص في صافي الحقوق المالية. فالاقتراض من أحد البنوك مثلاً يترتب عليه زيادة في الالتزامات المالية ومن ثم نقص صافي الحقوق المالية. وسداد القروض يترتب عليه نقص في الالتزامات المالية ومن ثم زيادة صافي الحقوق المالية. أما المعاملات النقدية فهي التي يترتب عليها دفع أو تحصيل نقدية. ولا تعني التفرقة بين هذه الأنواع الثلاثة من المعاملات أن كل منها مستقل بذاته. بل أن كل معاملة في الواقع قد يكون لها أكثر من جانب. فالانتاج مثلاً له جانبه العيني ويمكن قياسه في صورة عينية، كما أن بيعه قد يترتب عليه زيادة في الحقوق المالية والتي بدورها تؤدي إلى متحصلات نقدية في وقت من الأوقات. فالمعاملة العينية في وقت ما قد يترتب عليها آثار

مالية في وقت سابق أو لاحق كما أن هذه الآثار المالية قد يترتب عليها تداول نقدية في وقت آخر.

وعلى هذا الأساس من التفرقة بين المعاملات على أساس موضوعها يمكننا التمييز بين أنواع ثلاثة من الموازنات.

أ ـ الموازنات العينية Real or physical budgets.

ب ـ الموازنات المالية Financial budgets.

جـ ـ الموازنات النقدية Cash budgets.

هذا ويمكن اعداد كل من هذه الانواع الثلاثة من الموازنات لكل من العمليات الجارية والعمليات الرأسمالية. فبالنسبة للعمليات الجارية تحتاج الموازنات العينية إلى تخطيط النشاط الانتاجي للوحدة الاقتصادية في حدود امكانياتها الانتاجية المتاحة والمنتظرة ورسم سياسة الوحدة الانتاجية ووضع برنامج الانتاج بما يتمشى مع الأهداف المرغوب تحقيقها. كما تهدف أيضاً إلى الرقابة على مزاولة النشاط بما يكفل كفاءة الاداء.

وبالنسبة لأوجه النشاط الاستثماري تهدف الموازنة العينية إلى تخطيط برنامج الاستثمار للوحدة الاقتصادية في صورة عينية. وهي بذلك تبين التغيرات المنتظرة في الامكانيات الانتاجية للوحدة الاقتصادية في فترة أو فترات مقبلة وما يترتب على هذه التغيرات من آثار على مقدار الطاقة الانتاجية المتاحة وما تحتويه من فنون انتاجية تقنية.

وتقوم الموازنة العينية على وحدات القياس العينية. كأن يتم قياس الانتاج بوحدة المنتج وقياس الطاقة الانتاجية بوحدة المنتج أو بساعات العمل للآلة أو للعامل وهكذا. كما يمكن أن تكون الموازنة العينية قصيرة الأجل أو طويلة الأجل، ويمكن أن تكون أيضاً مستمرة أو نهائية.

أما الموازنة المالية فهي في واقع الأمر الترجمة المالية للموازنة العينية. أي أنها الموازنة العينية بعد تحويل قيمها العينية إلى قيم نقدية. وبالتالي فوحدة القياس في

الموازنة المالية هي وحدة النقود. فاذا كانت الطاقة الانتاجية لشركة ما هي مليون وحدة من أحد المنتجات المعنية الذي يباع في السوق بسعر جنيه للوحدة فان الطاقة الانتاجية يمكن التعبير عنها باحدى طريقتين: في صورة عينية وتساوي مليون وحدة منتج، وفي صورة مالية وتساوي مليون جنيه.

وتمثل الموازنة النقدية برنامج المتحصلات والمدفوعات النقدية خلال فترة زمنية مقبلة والتي تنتج أساساً عن الآثار النقدية لموازنة الوحدة المالية عن تلك الفترة.

٣ ـ ٤ ـ الوحدة المحاسبية التي يتم اعداد الموازنة على أساسها:

غالباً ما تختلف الوحدة المحاسبية المستعملة لأغراض الموازنات عن الوحدة المحاسبية التقليدية وذلك على حسب الغرض من الموازنة. وعلى هذا الأساس يمكننا التفرقة بين:

أ ـ موازنات البرامج — Program budgets.

ب ـ موازنات المسئوليات — Responsibility budgets.

جـ ـ موازنات المنتجات — Product budgets.

د ـ الموازنات العامة — Overall budgets.

وفي موازنات البرامج يتم تقسيم أنشطة الوحدة الاقتصادية (والتي غالباً ما تكون الوحدة المحاسبية التقليدية) إلى برامج محددة يهدف كل منها إلى تحقيق هدف معين أو التوصل إلى نتيجة معينة، ثم يتم اعداد موازنة لكل برنامج على حدة. وبهذا يصبح كل برنامج بمثابة وحدة محاسبة لأغراض الموازنة التخطيطية. فمثلاً قد يتم اعداد موازنة لبرامج الانتاج من كل منتج من المنتجات بحيث يظهر البرنامج علاقة حجم الانتاج بالزمن على مدار فترة الموازنة بالاضافة إلى التكاليف التراكمية لانقضاء البرنامج والايرادات المقابلة لها. كما يمكن اعداد موازنة لبرنامج استغلال الطاقة المتاحة على مدار الفترة التي تغطيها الموازنة عن طريق ربطها ببرنامج الانتاج المقرر للفترة، كما يمكن أيضاً اعداد موازنة لبرنامج الاستثمار التي تقرر الوحدة تنفيذه على مدار فترة أو فترات مقبلة وهكذا.

ويعتبر عنصر الزمن من العوامل الهامة في موازنات البرامج حيث عادة ما يقترن تنفيذ البرنامج بفترة زمنية محددة ومن ثم يتم اعداد البرامج على أساس التسلسل الزمني لعمليات التنفيذ المختلفة والفترة الزمنية المحددة لكل منها. وبذلك فهي تعتبر اداة لتخطيط الزمن والرقابة على توقيت التنفيذ بالاضافة إلى كونها اداة لتخطيط ورقابة عناصر التكاليف المتعلقة بالبرامج المختلفة.

ويمكن أن تكون البرامج طويلة الأجل أو قصيرة الأجل كما يمكن أن تكون متعلقة بالنشاط الانتاجي أو بالنشاط الاستثماري ويمكن ان يكون لها جوانبها العينية والمالية والنقدية.

وتقوم موازنات المسئوليات على مبدأ محاسبة المسئولية Responsibility Accounting حيث يتم رسم الخطط على أساس مراكز مسئولية التنفيذ أو تحقيق الأهداف. وبمقتضى ذلك يتم تحليل أنشطة الوحدة الاقتصادية على أساس المسئولين عن تنفيذ أجزائها أو تحقيق أهدافها، ويتم تقسيم الموازنات الى أجزاء بحيث يصبح تنفيذ كل جزء من مسئولية شخص محدد أو مجموعة محددة من الأشخاص. وتصبح الموازنة على هذا الأساس بمثابة مجموعة من الأهداف المعيارية موزعة على حسب مسئولية تنفيذها، وتهدف أساساً إلى فرض الرقابة على كفاءة التنفيذ وتقييم كفاءة الأداء. ويترتب على ذلك أنه يصبح من المفضل أن تشمل موازنات المسئوليات على العناصر (التكاليف أو الايرادات) التي تخضع لرقابة كل مسئول من المسئولين من حيث إمكانية التحكم فيها أو التأثير عليها.

وتتطلب موازنات المسئوليات أن يعرف كل مسئول دوره في الخطة حيث يكون مسئولاً عن أحد أهدافها أو أحد أجزائها. كما أن اعداد موازنات المسئوليات يتطلب أن يكون الارتباط وثيقاً بين عملية اعدادها والهيكل التنظيمي للوحدة الاقتصادية وهذا بخلاف الموازنات الأخرى التي ترتبط غالباً بمنتج من المنتجات أو عملية من العمليات أو مركز من مراكز التكلفة أو برنامج من برامج أوجه النشاط

وتقوم موازنة المنتجات على اعتبار كل منتج وحدة محاسبية مستقلة لأغراض الموازنة. وتتضمن موازنة المنتج برنامج الانتاج والتشغيل الخاص بـه وبـرنـامـج المبيعات والمخزون المتعلق به وتخطيط عناصر التكاليف والمستلزمات اللازمة له وتقدير الايرادات المتوقع الحصول عليها منه. وتساعد موازنة المنتجات على تخطيط ربحية المنتجات المختلفة والرقابة عليها وتحسينها.

وتقوم الموازنات العامة على اعتبار أن الوحـدة الاقتصـاديـة بكـل أنشطتهـا المختلفة وبرامجها المتعددة وبأقسامها المتنوعة وبمراكز مسئولياتها العديدة بمثابة الوحدة المحاسبية لأغراض اعداد الموازنة. ويترتب على ذلك أن الموازنة العامة تمثل الهيكل العام الذي تستقر فيه الموازنات الأخرى بحيث يتم تنسيق أهدافها مع الأهداف العامة للوحدة وتحديد آثارها على تلـك الأهـداف، وبـالتـالي فتعتبر الموازنة العامة ملخصاً لكل الموازنـات الفـرعيـة الأخـرى مـن حيـث علاقتهـا بالأهداف العامة للوحدة ومساهمة كل منها في تحقيق هذه الأهداف.

٣ ـ ٥ ـ مستوى النشاط الذي يتم اعداد الموازنة على أساسه:

يرتبط الكثير من عناصر التكاليف والايرادات بمستوى اوجه النشاط السائدة خلال فترة زمنية معينة. فمن المسلم به أنه كلما زاد مستوى النشاط (أو مستوى التشغيل أو حجم الإنتاج أو معدل استغلال الطاقة المتاحة) كلما زاد مقدار التكاليف ـ وفي العادة ـ مقدار الايرادات. وحتى يتم وضع موازنة لتخطيط ورقابة عناصر التكاليف مثلاً فإن الأمر يستدعي إذن تحديد مستويات النشاط المتوقع أن تسود خلال فترة الموازنة في المستقبل. ولما كانت مستويات النشاط في هذه الحالة أمر من الأمور التي قد تتدخل في تحديدها عوامل أخرى عند تحقيقها الفعلي بخلاف العوامل التي كانت متوفرة أثناء الموازنة، فإنه بذلك لا يمكن تحديدها على وجه الدقة. ويترتب على ذلك إنه إذا ما حدث واختلف مستوى التشغيل الفعلي عن المستوى الذي كان متوقعاً عند اعداد الموازنة فإن ذلك سيؤثر في صلاحية

الأرقام الواردة بها لأغراض الرقابة وقياس كفاءة الإداء. ويمكن التمييز بين نوعين من الموازنات طبقاً للفرض المتعلق بمستوى التشغيل أو مستويات النشاط الذي يتم اعدادها على أساسه هي:

أ ـ الموازنات الثابتة Fixed budgets.

ب ـ الموازنات المرنة Flexible budgets.

وتعد الموازنة الثانية لمستوى واحد من مستويات التشغيل أو مزيج واحد من مستويات الأنشطة ومن ثم فهي ترتبط بحجم تقديري أو معياري واحد من النشاط الانتاجي. وغالباً ما يمثل هذا الحجم الطاقة الكاملة للوحدة الاقتصادية. وتعتبر الموازنات الثابتة ذات فائدة محدودة لأغراض الرقابة وقياس كفاءة الاداء. كما تحتاج إلى عمليات مراجعة وتعديل مستمرة إذا كان لها أن تخدم كأداة رقابية.

وتعد الموازنة المرنة بطريقة تمكن من التوصل إلى التكلفة المعيارية أو التقديرية لمستوى التشغيل الفعلي أو مزيج الأنشطة الفعلية. أي أنها تعد بطريقة تجعل منها اداة لأي مزيج من الأنشطة الفعلية. وغالباً ما يتم اعداد الموازنة على أساس عدة مستويات للتشغيل يتم تحديدها طبقاً لمدى التقلبات المتوقع حدوثها خلال فترة الموازنة.

٤ ـ فكرة مبسطة عن اجراءات الموازنة التخطيطية:

تعتبر الموازنات التخطيطية باختلاف أنواعها نتاج تفاعل عدد غير قليل من الجهود المتعاونة لذوي الخبرة والحنكة والحكمة والعلم والبصيرة في التنسيق بين الأهداف المرغوبة والموارد والامكانيات المتاحة والمنتظرة في ظل قيود المعلومات المتوفرة عن العوامل والمتغيرات المؤثرة في الظروف المنتظر أن تسود في فترة تنفيذ الموازنة. وكما يتضح من البنود السابقة فالموازنات متعددة المواضيع والأنواع والاتجاهات والفترات والصفات، ولكنها دائماً تمثل نتاج تعاون عدد كبير من أوجه النشاط في التنسيق بين الأهداف والغايات وما يتاح أو ينتظر أن يتاح من

امكانيات. وبالتالي فالاجراءات والأساس والأساليب والقواعد والارشادات، والنماذج والمعلومات، وغير ذلك من الموارد والامكانيات اللازمة للقيام بعمليات اعداد هيكل الموازنات تجعل هذه العمليات في منتهى التعقيد وتحتاج إلى الاستمرار، وتستدعي للقيام بها تعاون جهود وخبرات مختلفة والتنسيق بين معارف متباينة.

فموازنة العمليات الجارية مثلاً تنطوي على عدد كبير من الموازنات الجزئية والتحليلية في جميع مجالات أنشطة الوحدة الاقتصادية الانتاجية والتسويقية والتمويلية، والتي تنطوي مراحل التحضير لكل منها واعدادها على العديد من الاجراءات والطرق والأساليب والنماذج التي تتناسب مع موضوعها وأهدافها، والمعلومات المتاحة لها أو اللازم اتاحتها، كما تحتاج كل منها لمزيج من الخبرات الملائمة في مجالات النشاط المختلفة. فموازنة الأنشطة الانتاجية مثلاً تحتاج لمعلومات فنية تقنية ومحاسبية كمية عينية بالاضافة إلى معرفة الأهداف الاقتصادية التي ترغب الإدارة في تحقيقها والامكانيات المتاحة لتحقيقها، كما تحتاج لنماذج اقتصادية ورياضية في سبيل التنسيق بين الأهداف وامكانيات تحقيقها، وهي بذلك تحتاج لمزيج من الخبرات الهندسية والفنية والاقتصادية والمحاسبية والادارية في سبيل التحضير لها واعدادها بصورتها العينية والمالية.

هذا ومن الضروري أن تنصب كل الموازنات الجزئية والتحليلية في هيكل متكامل للموازنة الكلية. وبالتالي فيلزم أن يتوافر التناسق والتكامل بين الأجزاء والجزئيات في تكوين الكل حتى تتحقق الأهداف والغايات بمستوى عال من الكفاءة والفعالية.

وسوف تتولى الفصول القادمة بيان نماذج لاجراءات اعداد بعض الموازنات الفرعية وتنسيقها في صورة موازنة كلية في مجالات العمليات الجارية والعمليات الرأسمالية. غير أنه يلزم أن يكون واضحاً في هذا المقام الفارق بين اجراءات وعمليات وانشطة ومهام اعداد الموازنة والموازنة ذاتها التي هي النتاج. فالاجراءات

والعمليات وما يحكمها من معايير ونماذج وامكانيات وما يتوافر لها من خبرات وامكانيات وما يستخدم فيها من معلومات لا شك في أنها هي المخدد لمدى جودة ومنفعة النتاج بصدد تحقيق الأهداف والغايات. ويلزم أيضاً أن تميز بين عمليات واجراءات اعداد الموازنة والعمليات والأنشطة والمهام اللازمة لتنفيذها. فالاولى تمثل ما يلزم لتحديد الأهداف في صورة تفصيلية عملية والثانية تمثل ما يلزم لتحقيق الأهداف، لتصبح واقعاً محققاً عن طريق تنفيذ الأنشطة التي تستهدفها الموازنة في صورة فعلية.

الفصل السادس

في

موازنات العمليات الجارية :
موازنة المنتجات والاستخدامات

١ ـ مقدمة: هيكل موازنات العمليات الجارية وخطة الفصل:

تتعلق العمليات الجارية لأي وحدة اقتصادية بانتاج السلع والخدمات. وتتحدد قدراتها في هذا المجال بالموارد الانتاجية المتاحة لها من ناحية وبالطلب على منتجاتها من السلع والخدمات من ناحية أخرى. فقد تكون الموارد المتاحة للوحدة قادرة على انتاج حجم معين من مزيج السلع والخدمات الممكن انتاجها يزيد أو يقل عن احتياجات الوفاء بالطلب عليها. ويتوقف ذلك بالطبع على الوضع التنافسي للوحدة، وطبيعة السلع والخدمات المنتجة، وحجم السوق المحلي والعالمي وغيرها من العوامل المتعددة. ويختلف هيكل الموازنات الملائم للوحدة الاقتصادية ليعكس خطط النشاط الجاري لها طبقاً للاختلافات في كل من الوضع التنافسي وعلاقة الموارد والامكانيات بالطلب المتوقع أو المنتظر على السلع والخدمات التي تقوم بانتاجها.

ففي ما يسمى بسوق المنتج يبدأ هيكل الموازنات بالتوفيق بين الامكانيات

الانتاجية المتاحة وبرنامج الانتاج الأمثل الذي يحقق أهداف الوحدة الاقتصادية المرغوبة على أفضل صورة ممكنة، حيث لا يمثل الطلب على المنتجات قيداً فعالاً على هذا البرنامج. بمعنى ان الطلب على الانتاج يزيد من حيث الكم باختلاف نسب المزج عن الامكانيات الانتاجية المتاحة في الفترة القصيرة، والتي عادة ما تمثل فترة تخطيط العمليات الجارية. وبالتالي يتم تحديد حجم الانتاج الأمثل ومزيجه طبقاً لمقتضيات استغلال الموارد الإنتاجية المتاحة استغلالاً أمثلاً بالقياس على الأهداف المرغوب تحقيقها، دون اعتبار «لحجم الطلب». وعادة ما يسود هذا الوضع في حالة التنافس التام، أو في حالة قيام الوحدة بانتاج سلع أو خدمات ضرورية يزيد الطلب عليها عن إمكانياتها الإنتاجية، مع توافر خصائص احتكارية في سوق التوزيع. وقد تتوافر هذه الخصائص كنتيجة لطبيعة السلعة أو الخدمة المنتجة أو نتيجة قيود تفرضها السياسة الاقتصادية المحلية أو العالمية أو غيرها.

ففي المجتمعات النامية مثلاً، والتي تتدخل فيها الدولة في توجيه أوجه النشاط الاقتصادي أو السيطرة عليها تحقيقاً لمعدلات أعلى من الرفاهية الاجتماعية قد تقوم صناعات محلية لاحلال الواردات من السلع الأجنبية تحميها الدولة بالقوانين الجمركية رغم قصور قدراتها الانتاجية عن الوفاء باحتياجات السوق الاستيعابية. فيترتب على ذلك أن تبرز قدرات الطاقة الانتاجية المتاحة هي المحدد الأساسي لبرنامج الانتاج الأمثل لأغراض تحقيق الأهداف المرغوبة.

أما فيما يسمى بسوق المستهلك، حيث يتحدد نصيب الوحدة من سوق كل سلعة أو خدمة بخصائص دوال الطلب عليها في ظل البدائل والمكملات السائدة لها وامكانيات تمييزها ومرونة الدخل والسعر والاحلال لطلبها، فان هيكل الموازنات عادة ما يبدأ من نقطة انطلاق منطقية هي التنبؤ بالطلب واعداد موازنة المبيعات التقديرية.

ويقوم هيكل الموازنات التخطيطية الذي يطبق (نظرياً) في شركات القطاع العام في مصر على أساس التوفيق بين الطاقات الانتاجية المتاحة وبرنامج الانتاج

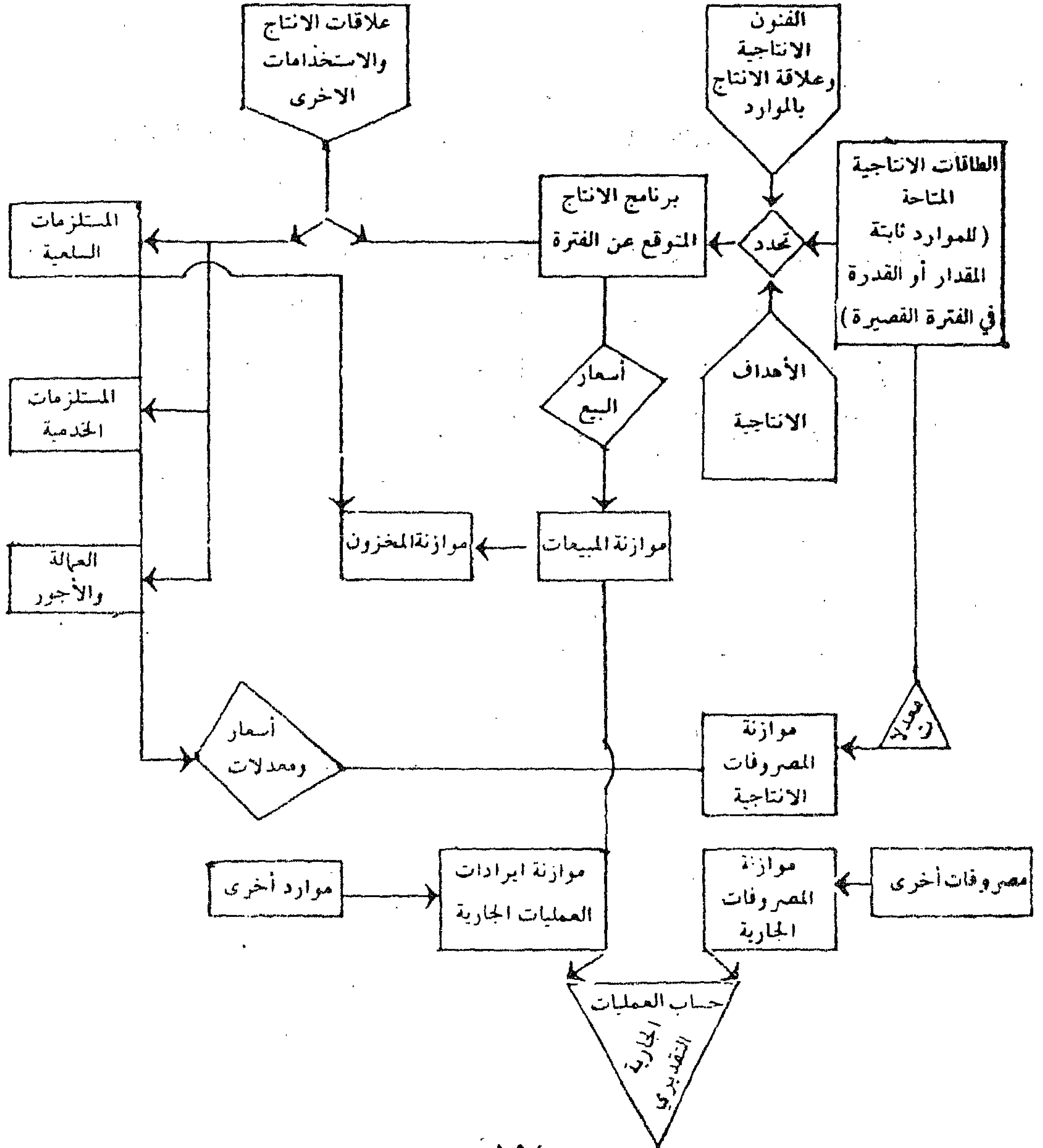
الذي يؤدي إلى استغلال تلك الطاقات أقصى استغلال ممكن. بينما يقوم هيكل الموازنات الذي يقدم في الكتابات المحاسبية العربية والانجليزية على أساس الانطلاق من موازنة المبيعات. وسوف نتبع السائد في الكتابات المحاسبية ليس مجاراة منا لما هو معروف ولكن اقتناعا منا بأن الفارق واسع وشتان بين الاستغلال الكامل للطاقة والاستغلال الأمثل لها، ولو اختلفت الأهداف العينية وأنطوت على تحقيق منافع اجتماعية عامة بالاضافة إلى تحقيق أهداف الربحية الاقتصادية الخاصة أو الاجتماعية. ولن يفوتنا قطعاً أن نعرض بايجاز لهيكل الموازنات التخطيطية في النظام المحاسبي الموحد في مصر، والمطبق في شركات القطاع العام في مصر، والتي تمثل ركيزة الصناعة المحلية.

ونعرض في الشكلين التاليين لنموذج مقارن للهيكلين يوضح علاقات الموازنات الجزئية للعمليات الجارية ببعضها البعض ونقطة الانطلاق في التحضير لكل واعدادها. ذلك حيث يوضح الشكل رقم (٦ـ ١) هيكل الموازنات في ظل النظام المحاسبي الموحد ويعرض الشكل رقم (٦ـ ٢) هيكل الموازنات طبقاً للقناعات الاقتصادية والمحاسبية والادارية.

شكل رقم (٦ ـ ١)

هيكل موازنات العمليات الجارية في ظل النظام المحاسبي الموحد

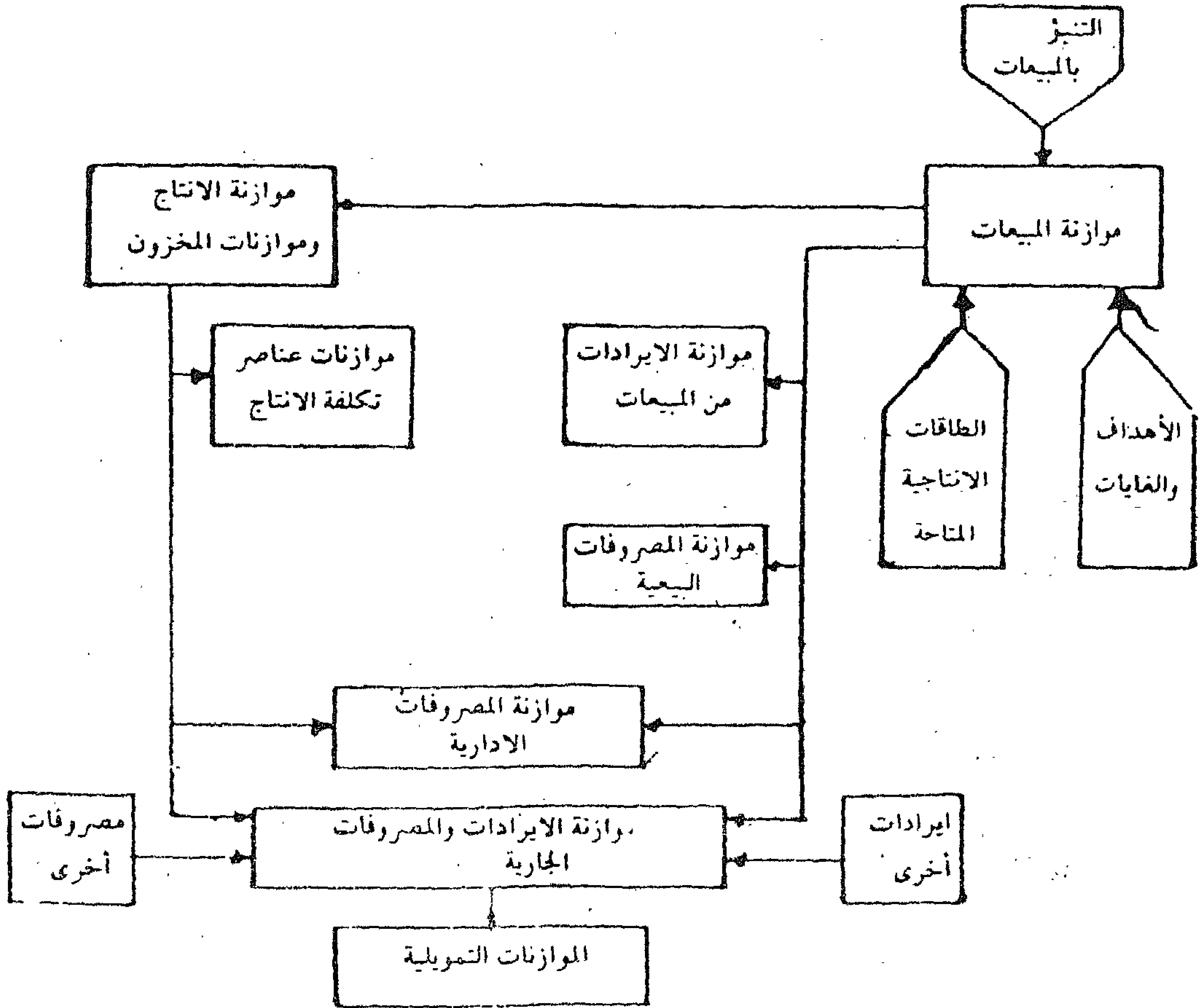
(الموازنات العينية والمالية)



ويتضح من الشكل رقم (٦ ـ ١) أن الطاقات الانتاجية المتاحة (وتمثل طاقات مراكز الاختناق) تعتبر نقطة الانطلاق في اعداد الموازنات في ظل النظام المحاسبي الموحد. وعندما تتحدد تلك الطاقات، وبالتعرف على علاقات الانتاج والموارد ثابتة المقدار أو القدرة في فترة التخطيط للعمليات الجارية المقبلة (إذا كان من المنتظر اجراء اضافات لتلك الموارد أو استبعادات منها خلال الفترة فتأخذ في الاعتبار عند تحديد الطاقات الإنتاجية المتاحة مع آثارها التزامنية عليها)، وفي ضوء الأهداف المرسومة للوحدة أو المرغوب تحقيقها يتحدد برنامج الانتاج المتوقع ومن ثم مستوى الاستغلال المتوقع للطاقات المتاحة للموارد الانتاجية المختلفة. وعندما يتحدد برنامج الانتاج المتوقع عن الفترة يصبح من الممكن عن طريق تحديد معاملات استخدام المنتجات من مستلزمات الانتاج المختلفة من مواد أولية وعمالة مباشرة وغير مباشرة اعداد الموازنة العينية (في صورة وحدات عينية) لهذه العناصر. وتتحول هذه العناصر إلى قيم مالية عن طريق أسعار المستلزمات المتوقعة ومعدلات الأجور المتوقعة لتصب في موازنة المصروفات الانتاجية. كما يحدد مستوى التشغيل المتوقع مع معدلات الاهلاك واجبة التطبيق عبء الاهلاك المتوقع للطاقات الانتاجية المتاحة. ومن ناحية أخرى تتحدد موازنة المبيعات عن طريق تحويل برنامج الانتاج العيني المتوقع إلى قيم مالية باستخدام قوائم أسعار البيع بعد اجراء التسويات الملائمة لتحديد موازنة المخزون من المنتجات. كما أن موازنة المخزون من المستلزمات تتحدد ايضاً بعد التعرف على احتياجات برنامج الإنتاج المتوقع وطبيعة ومصدر المستلزمات. وتتحول موازنة المبيعات إلى موازنة ايرادات (موارد) العمليات الجارية باضافة مصادر الايرادات الأخرى، كما تتحول موازنة المصروفات الإنتاجية إلى موازنة مصروفات العمليات الجارية باضافة عناصر المصروفات المتوقعة الأخرى (كبعض عناصر المصروفات التحويلية الجارية والتحويلات الجارية التخصصية). وبذلك يصبح من الممكن إعداد حساب العمليات الجارية التقديري الذي يمثل الموازنة المالية للايرادات (الموارد) والمصروفات (الاستخدامات) ومن ثم فائض (أو عجز) العمليات المتوقع.

شكل رقم (٦ـ ٢)

هيكل موازنات العمليات الجارية المتعارف عليه



ويوضح الشكل رقم (٦ـ ٢) أن هيكل الموازنات التقليدي للعمليات الجارية يبدأ بالتنبؤ بالمبيعات للفترة المقبلة ، حيث تتحدد الكميات المقدر بيعها من كل منتج أو مجموعة منتجات في ضوء ظروف السوق والحالة الاقتصادية والأوضاع التنافسية المنتظر أن تسود خلال فترة العمليات المقبلة . ويتم بعد ذلك التنسيق بين

تقديرات المبيعات المتنبأ بها والطاقات الانتاجية المتاحة في ضوء الأهداف والغايات المرغوب تحقيقها لتتحدد موازنة المبيعات والتي تصبح بمثابة محصلة للأهداف والامكانيات يستهدف تحقيقها. وعندما تتحدد موازنة المبيعات يتم اعداد موازنة الإنتاج والمخزون التي تمكن من تحقيق المبيعات المستهدفة. ومن موازنتي المبيعات والانتاج وموازنات المخزون يتم اشتقاق باقي الموازنات التي تمثل هيكل موازنة الايرادات والمصروفات الجارية.

وسوف نتناول موازنة المبيعات وموازنة الانتاج في هذا الفصل، ونتناول باقي موازنات العمليات الجارية في فصول تالية.

٢ ـ التنبؤ بالمبيعات وموازنة المبيعات:

تبدأ الوحدة الاقتصادية في التنبؤ بمبيعاتها عن فترة مقبلة بدراسة الظروف البيئية والأحوال الاقتصادية والأوضاع التنافسية المنتظر أن تسود وتؤثر في مبيعاتها في تلك الفترة. ويتوقف نطاق البحث في هذه المجالات ومقدار الجهد المبذول فيها على حجم الوحدة بالنسبة لحجم الصناعة أو السوق وطبيعة السلع أو الخدمات التي تنتجها ومدى تعدد المتغيرات البيئية والاقتصادية الأخرى المؤثرة في مبيعاتها.

٢ ـ ١ ـ التنبؤ بالمبيعات:

تتأثر مبيعات الوحدة الاقتصادية بعديد من العوامل والمتغيرات التي قد تخضع لسيطرتها وتنتج عن سياساتها واتجاهاتها أو التي قد تخرج عن نطاق قدرتها على التحكم فيها. فيتأثر حجم مبيعات الوحدة مثلاً من منتجاتها المختلفة من السلع والخدمات بانتقائها لأسواق ومنافذ التوزيع، وسياساتها السعرية والأعلانية والأعلامية عن أوجه نشاطها ومنتجاتها. وباختيارها للتصميمات الملائمة لمنتجاتها والخدمات التي تؤديها لعملائها، والابتكار والتجديد في اتجاهاتها وسياساتها ومنتجاتها. وتعتبر كل هذه العوامل والمتغيرات من المؤثرات الهامة في حجم

وتشكيلة المبيعات وقيمتها، وهي تخضع لسيطرة الوحدة وتتأثر بكفاءة ادارتها في اتخاذ القرارات الملائمة بصدد كل منها. كما تتأثر المبيعات بالأوضاع الاقتصادية والاجتماعية العامة، وبالتغيرات في أذواق المستهلكين وفي دخولهم، ومدى تأثير المنافسين على اجتذابهم، وعلى توقعات المستهلكين بالنسبة لمستقبل دخولهم وأحوالهم وقدراتهم على الحصول على موارد مالية عن طريق الائتمان لتمويل احتياجاتهم، وغيرها من العوامل التي لا تخضع لسيطرة الوحدة ولا تستطيع التحكم فيها.

ويبدأ التنبؤ بالمبيعات بدراسة كل من المجموعتين من العوامل والمتغيرات وتحديد تأثير كل منها على حجم وقيمة المبيعات المتوقعة في الفترة أو الفترات المقبلة، وتختلف أهداف دراسة كل من المجموعتين بالتأكيد حيث الأولى يمكن للوحدة التأثير فيها بخطط أفعالها قبلها خلال الفترة المستقبلية بينما الثانية تعد من المتغيرات التلقائية. فدراسة الأولى يفيد الادارة في اتخاذ القرارات الملائمة في شأنها بما يحقق أهدافها المرتبطة بحجم وقيمة المبيعات المنتظرة أو المترتبة عليها. أما الثانية فيتم دراستها لتحديد آثارها والاستفادة منها بقدر الامكان وتحديد مفعولها على حجم وقيمة المبيعات. ويتم التنبؤ بالمبيعات بعديد من المداخل والطرق التي تنطوي على استخدام عدد كبير من الوسائل والنماذج والأساليب. وقلما يمكن الاعتماد على مدخل وحيد بأسلوب فريد في التنبؤ بمبيعات أي وحدة اقتصادية على أسس علمية. ذلك بالضرورة لأن طبيعة المتغيرات المؤثرة وامكانية التحكم فيها أو فرض السيطرة عليها، وظروف المستقبل غير المؤكدة بالنسبة للمتغيرات التلقائية تحتم ضرورة الالتجاء إلى تعدد المداخل والنماذج والأساليب التي تتلاءم وسلوك كل هذه المتغيرات والتنبؤ بتأثيره على حجم وقيمة المبيعات.

٢ ـ ١ ـ أ ـ المتغيرات التلقائية:

يوجد عدد من المداخل للتنبؤ بآثار المتغيرات التلقائية على مبيعات الوحدة

الاقتصادية فهناك مداخل تقوم على أساليب التنبؤ البسيطة، كتحليل الانحدار البسيط لتحديد دالة الطلب على كل منتج من المنتجات عن طريق تحليل السلاسل الزمنية للكميات والأسعار الخاصة به. وتقوم هذه المداخل على افتراض أن سلوك علاقة متغيرات دالة الطلب في الماضي سوف يستمر في المستقبل على نفس النمط ومنتجاً لنفس الآثار. والواقع أن هذا المدخل بالرغم من بساطته وسهولة توفير البيانات اللازمة لاستخدامه يعتبر أقل المداخل استخداماً وملاءمة لظروف ووقائع التطبيق العملي في شأن اتخاذ القرارات الادارية. فهو يفترض ان المتغيرات التلقائية التي حددت شكل علاقة المبيعات بالمتغيرات التلقائية المستقلة المؤثرة فيها ساكنة وغير حركية في علاقاتها التداخلية أو التبادلية. فالمبيعات في الفترات الماضية لا شك تأثرت بالأسعار والدخول وأذواق المستهلكين والبدائل والمكملات وخلافه. ولا شك أيضاً في أن الأهمية النسبية لكل من هذه المتغيرات في التأثير على علاقة الكمية المطلوبة بالسعر تختلف من فترة إلى أخرى طبقاً لشكل العلاقة بين كل من هذه المتغيرات المستقلة والمتغيرات الأخرى واختلاف قيمها على مدار الزمن. ويؤدي ذلك إلى اختلاف علاقات العضو الفعال (المنحني أو الخط) في دالة الطلب ذاتها لكل فترة من الفترات واختلاف موقعه (انتقاله إلى أعلى أو إلى أسفل) حتى ولو ظلت العلاقات ثابتة.

ولنفترض في سبيل توضيح ذلك أن علاقة الكمية المطلوبة بالسعر على مدار عشر فترات ماضية كان كالآتي:

الفترة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
سعر الوحدة (جنيه)	٧٠	٦٠	٥٠	٤٠	٢٠	٢٥	٣٠	٨٠	٩٠	١٠٠
عدد الوحدات المباعة (ألف وحدة)	٩	١٠	١٢	١٦	٤٠	٣٠	٢٥	٨	٧	٦

وإذا ما رصدنا هذه البيانات على رسم بياني حيث المحور الرأسي للسعر

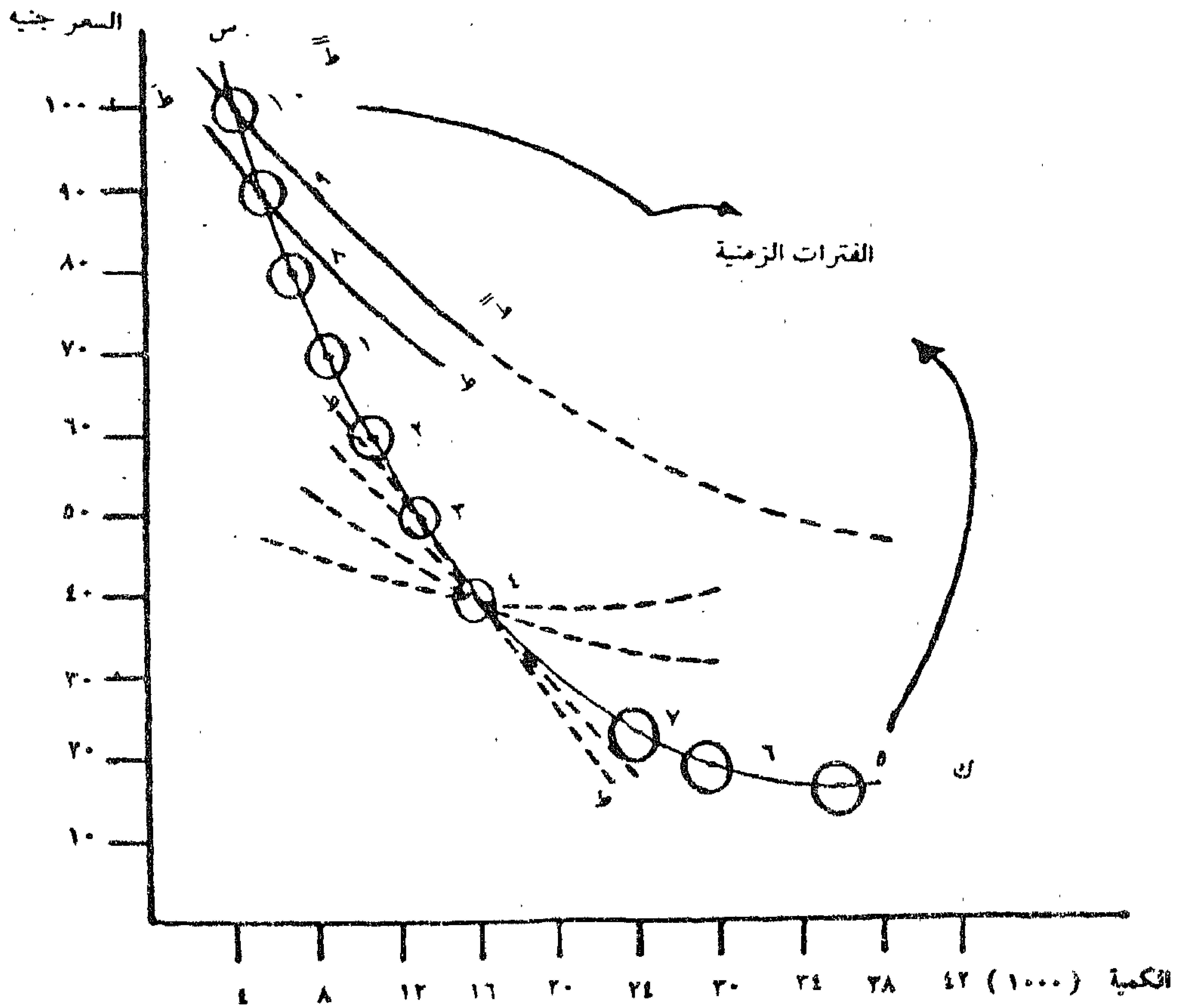
والمحور الأفقي للكمية لظهر منحني الطلب للفترات العشر مجتمعة كما هو موضح بالشكل رقم (٦ - ٣). ويتضح من الشكل أن منحنى الطلب للفترات مجتمعة يوافق تماماً شكل دالة منتظمة لعلاقة السعر بالكمية كما يظهر في الكتابات الاقتصادية، حيث:

$$س = \frac{م}{ك} + ب$$، حيث

س: السعر، ك: الكمية، م محصلة مرونة الطلب الكلية، وب هي ثابت موقع الدالة.

شكل رقم (٦ - ٣)

رصد بيانات السلسلة الزمنية لعلاقة الكمية بالسعر.



غير أنه يلاحظ أن كل زوج من قيم المتغيرين يتعلق بفترة زمنية مختلفة (الفترات مرصودة فوق كل نقطة في الرسم، وقد تعمدنا في المثال، عدم انتظام توالي الفترات باستمرار على المنحني في نفس الاتجاه). ويتمثل هذا الزوج من القيم بنقطة على الرسم يمكن أن يمر بها عدد لا نهائي من الدوال الخطية وغير الخطية التي كان من الممكن أن تمثل دالة الطلب التي كانت سائدة خلال الفترة، وقد وضحنا ذلك بعدد قليل منها للفترة الرابعة على سبيل المثال. لاحظ أن أحد الخطين المستقيمين وهو ط ط يمر بالنقطتين (٣ ، ٤) رغم أن عدداً كبيراً من الدوال الخطية وغير الخطية يمكن أن يمر بالنقطة الخاصة بالفترة الثالثة بخلاف هذا الخط.

ولنفترض أن الادارة وهي بصدد اعداد موازنة مبيعات الفترة الحادية عشر، قررت تغيير سياستها السعرية بحيث تحصل على نصيب أكبر من السوق عما كان عليه في السنوات الثلاث الأخيرة نتيجة ظهور منافسين جدد بأسعار أقل. ولنفرض أن الإدارة قررت تخفيض السعر لمدى يقع بين ٤٠ و٥٠ جنيه. فباذا تم الاعتماد على بيانات السلسلة الزمنية الماضية لتقدير الكمية الممكن أن يستوعبها السوق في ظل سعر على مدار منطقة المدى الملائم، نجد أن الخط المستقيم (ط ط) الذي يصل بين زوجين من قيم علاقات السعر بالكمية للفترتين ٣ ، ٤ قد يبدو على أنه المدى الملائم. غير أن ذلك بالقطع لن يؤدي إلى تقدير سليم لحجم المبيعات في الفترة الحادية عشر لأن الطلب خلال الفترة سوف يتأثر بقيم المتغيرات التي ينتظر أن تسود خلالها وليس بالتي كانت سائدة خلال الفترة الثالثة والرابعة. ذلك ما لم تكن اذواق المستهلكين ودخولهم والبدائل والمكملات وغيرها قد ظلت على حالها على مدار الزمن (أي ساكنة بالنسبة للزمن). وهو أمر غير صحيح عملياً. والأقرب إلى المنطق أن العوامل المؤثرة في قيم المتغيرات في الفترة التاسعة والعاشرة قد تكون أكثر نفوذاً في تحديد قيمتها في الفترة الحادية عشر. ورغم ذلك فعدد كبير من المنحنيات والخطوط المستقيمة يمكن أن يمر بكل من النقطتين ٩ ، ١٠ أو يماسها. ولنفترض على سبيل المثال أن منحنى الطلب في الفترة التاسعة كان يتمثل

في المنحنى ط ط الذي يمر بالنقطة التاسعة، بينما منحنى الطلب في الفترة العاشرة كان يتمثل في طَ طَ الذي يمر بها. وإذا كان الأمر كذلك فهذا يعني أن منحنى الطلب قد انتقل من أسفل إلى أعلى منذ الفترة التاسعة حتى الفترة العاشرة، ومن ثم ما يدرينا بوضعه الذي سيكون عليه في الفترة الحادية عشر وحتى بفرض أنه (اي منحنى الطلب) سوف يتخذ نفس وضعه المفترض في الفترة العاشرة على مدار الفترة الحادية عشر فإن امتداده (المتقطع) على الرسم يكون هو أساس التنبؤ الملائم بمبيعات الفترة الحادية عشر وليس الخط ط ط الذي ينتج عنه تنبؤ خاطىء وبفروق كبيرة.

والواقع أن بيانات السلاسل الزمنية إذا كانت تنطوي على متغيرات تلقائية لا يمكن التحكم فيها أو التحقق من انضباط نمط سلوكها، كأذواق المستهلكين مثلاً، قد تؤدي إلى نتائج خاطئة ومضللة إذا تم الاعتماد عليها كأساس للتنبؤ بقيم المتغيرات المستقبلية. أما إذا كانت متغيرات السلسلة التلقائية ذات نمط سلوكي منضبط وواضح ولا يتأثر بعوامل عشوائية لا يمكن التنبؤ بها فإنها قد تفيد في التنبؤ باستخدام أساليب تحليل الانحدار. فلو لوحظ مثلاً ان حجم مبيعات وحدة اقتصادية معينة يرتبط بحجم العمالة في المنطقة التي تحدد سوق مبيعات الوحدة بصفة منتظمة، فان تحليل الانحدار يفيد في هذه الحالة في التنبؤ بالمبيعات. ولنفرض مثلاً أن مبيعات الشركة ش التي تقع في منطقة كفر الدوار من المعلبات على مر خمس سنوات قد ارتبطت بعدد العاملين في شركات المنطقة كالآتي: (1)

(1) المثال مستوحى فكرته من مثال وارد في:

R.W. Schattke, H.G. Jensen & V.L. Bean, **Managerial Accounting: Concepts and Uses** (Allyn and Bacon, 1974), PP 173 - 174.

ربـــــع السـنــــة

السنة	الأول: عدد العاملين (ألف) عامل	الأول: المبيعات (ألف) جنيه	الثاني: عدد العاملين (ألف) عامل	الثاني: المبيعات (ألف) جنيه	الثالث: عدد العاملين (ألف) عامل	الثالث: المبيعات (ألف) جنيه	الرابع: عدد العاملين (ألف) عامل	الرابع: المبيعات (ألف) جنيه
١٩٧٨	١٠٠	٢٠٠٠	١٠٢	٢٠٢٠	١٠٣	٢٠٣١	١١٠	٢١٠٠
١٩٧٩	٩٥	١٩٥٠	١٠١	٢٠١٠	١٠٢	٢٠٢٠	١٠٨	٢٠٨١
١٩٨٠	٩٨	١٩٨٠	٩٦	١٩٦٣	١٠١	٢٠٠٨	١٠٣	٢٠٣٠
١٩٨١	١٠١	٢٠٢٠	١٠٥	٢٠٥١	١٠٧	٢٠٧٠	١١١	٢١١١
١٩٨٢	١٠٤	٢٠٤٠	١٠٦	٢٠٦٣	١٠٧	٢٠٧٠	١١٢	٢١١٢

ولنفرض أن المرغوب هو التنبؤ بمبيعات ١٩٨٣ الربع سنوية:

والواقع أن تطبيق تحليل الانحدار بأسلوب المربعات الصغرى على اعتبار أن هذه البيانات تعكس علاقة خط مستقيم يوضح أن هذه العلاقة هي بالتقريب:

ع = ١٠٠٠٠٠٠ + ١٠ ل حيث،

ع هي المبيعات، ل، هي حجم العمالة.

وبالتالي يمكن اعداد التنبؤ بمبيعات ١٩٨٣ على أساسها إذا توافرت تقديرات حجم العمالة الربع سنوية لعام ١٩٨٣ في المنطقة. ولنفترض أن هذه البيانات عن حجم العمالة متوفرة كالآتي:

الربع الأول ١٠٧٠٠٠ عامل، الربع الثاني ١٠٩٥٠٠ عامل، الربع الثالث ١١٢١٠٠ عامل، الربع الرابع ١١٤٠٠٠ عامل.

وبذلك يمكننا اعداد التنبؤ بالمبيعات الربع سنوية للشركة ش على الوجه التالي:

الربع الاول: المبيعات ($ع_1$) = ١٠٠٠٠٠٠ + ١٠ (١٠٧٠٠٠) = ٢٠٧٠٠٠٠ جنيه

الربع الثاني: المبيعات ($ع_2$) = ١٠٠٠٠٠٠ + ١٠ (١٠٩٥٠٠) = ٢٠٩٥٠٠٠ جنيه

الربع الثالث: المبيعات ($ع_3$) = ١٠٠٠٠٠٠ + ١٠ (١١٢١٠٠) = ٢١٢١٠٠٠ جنيه

الربع الرابع: المبيعات ($ع_4$) = ١٠٠٠٠٠٠ + ١٠ (١١٤٠٠٠) = ٢١٤٠٠٠٠ جنيه

هذا ولا يقتصر التنبؤ بآثار المتغيرات التلقائية على التنبؤ بالمبيعات على هذه النماذج الأولية فهناك العديد من النماذج والمداخل الأخرى التي تتراوح بين استفتاء آراء رجال البيع والتوزيع في شأن هذه المتغيرات أو استفتاء عينة ممثلة من العملاء أو مسح السوق مسحاً شاملاً عن طريق دراسات السوق، أو استخدام النماذج الاقتصادية والرياضية المعقدة، والتي لا يتسع لها هنا المكان (١).

٢ - ١ - ب. المتغيرات الداخلية:

حيث يتأثر حجم وتشكيلة المبيعات بالمتغيرات التلقائية التي لا تخضع لسيطرة وسلطان الوحدة الاقتصادية فانها تتأثر ايضاً بمتغيرات سببية داخلية يمكن التحكم فيها أو التأثير فيها بالسياسات والقرارات الادارية. فقد يعتمد حجم المبيعات على مستوى الدخل الفعال المتاح للمستهلكين للانفاق (وهو متغير تلقائي) كما قد يعتمد على سياسة الادارة الاعلانية أو الاعلامية وسياساتها التوزيعية والائتمان وغيرها. ولا شك في أن اكتشاف آثار هذه المتغيرات والسياسات على حجم وتشكيلة المبيعات يستدعي الالتجاء إلى العديد من المعلومات السابقة والتنبؤ بالآثار المتوقعة واستخدام النماذج والأساليب الملائمة. فتأثير حملة اعلانية مخططة على حجم المبيعات المتوقعة لا تتحدد آثاره تلقائياً وإنما يتطلب دراسة آثار الحملات الاعلانية السابقة والتنبؤ بآثار المتغيرات التي قد تحدد أو تزيد من فعالية الآثار المستقبلية للحملة المخططة.

وقلما يتم التنبؤ بالمبيعات على أساس أحد المجموعتين من المتغيرات دون الأخرى. فكلاهما يؤثر في حجم وتشكيلة المبيعات، والادارة الحصيفة هي التي تحدد من خبراتها السابقة وحسن بصيرتها المستقبلية مزيج العوامل والمتغيرات

(١) للقارىء الراغب في التوسع ان ينظر على سبيل المثال، الفصول من السادس الى الثامن من كتاب:

J. McGuigan and R. Moyer, **Managerial Economics** (West Publishing co, 1979) PP. 135 - 201.

الواجب دراستها، والأساليب والوسائل والنماذج الممكن الاعتماد عليها. ونورد فيما يلي مثالين لنموذجين لتعدد العوامل المؤثرة في التنبؤ بالمبيعات. والنموذج الأول هو:

$$\hat{ع} = أ + ب_{١} س_{١} + ب_{٢} س_{٢} + ب_{٣} س_{٣} + ب_{٤} س_{٤} + ب_{٥} س_{٥}$$ حيث[١]،

$\hat{ع}$ = المبيعات المتوقعة عن الفترة المقبلة.

$س_{١}$ = مبيعات الفترة السابقة.

$س_{٢}$ = حجم موازنة الدعاية والاعلان عن الفترة المقبلة.

$س_{٣}$ = متغير عشوائي يأخذ القيم ١ أو صفر.

$س_{٤}$ = متغير اتجاه يأخذ قيم متزايدة عددية بمرور الفترات الزمنية.

$س_{٥}$ = الدخل الفعال القابل للانفاق خلال الفترة.

ويلاحظ من هذا النموذج أن المعاملات أ، $ب_{١}$ ... $ب_{٥}$ تحتاج إلى تقدير، ورغم ذلك فالمتغيرات التي تحددت على أنها مؤثرة في حجم المبيعات هي مبيعات الفترة السابقة، وموازنة الدعاية والاعلان وعلاقة اتجاه حجم المبيعات بالنسبة للزمن والدخل الفعال الذي يتوقع أن يقع في أيدي المستهلكين للانفاق منه.

أما النموذج الثاني فهو:

$$ق = أ + ب س_{١} + جـ س_{٢} + د س_{٣}$$ حيث،

ق = هي نسبة نصيب الوحدة الاقتصادية من السوق.

$س_{١}$ = نسبة منافذ التوزيع التي تقوم بتوزيع المنتج إلى منافذ التوزيع في المنطقة.

$س_{٢}$: نسبة رجال البيع الذين يعرضون المنتج على العميل قبل المنتجات البديلة.

$س_{٣}$: هي نسبة التغير في حجم الانفاق على الدعاية والاعلان عما كانت عليه في العام الماضي.

ويتضح من كلا النموذجين أن المتغيرات التلقائية والداخلية هامة بصدد التنبؤ

(١) انظر المرجع السابق ص ١٥٥ - ١٥٦.

بالمبيعات. وأن استخدامها يقتضي توافر بيانات ومعلومات سابقة بالاضافة إلى تقديرات مستقبلية.

٢ ـ ١ ـ جـ. حجم المبيعات وقيمة المبيعات ومشكلة التسعير والمزيج:

قد يتم التنبؤ بالمبيعات على أساس قيمي، أي على أساس قيمة المبيعات المتوقعة، أو على أساس كمي عيني، أي على أساس الكميات المتوقع بيعها من كل منتج من المنتجات. وإذا تم التنبؤ بالمبيعات على أساس قيمي فإن هذا يفترض بالضرورة سيادة أسعار معينة لكل مزيج من تشكيلات المبيعات المعينة. وعادة ما يكون الافتراض الحاكم في هذا المجال هي سيادة الأسعار التي كانت سائدة في الفترة الماضية. أما إذا كان من المتوقع اختلاف أو تغير الأسعار فإن التنبؤ بالمبيعات على أساس كمي يصبح ضرورة، ولكنه لا يكفي لاعداد موازنة المبيعات لما يترتب على اختلاف السعر من تأثير في الكميات. وإذا تعددت المنتجات، فإن المشكلة تصبح في منتهى التعقيد وتحتاج لنماذج رياضية احتمالية معقدة. وسوف نرجيء الكلام عن مشكلة التسعير واختلاف المزيج لمواقع لاحقة ونفترض هنا أن التنبؤ بالمبيعات سواء على أساس كمي عيني أو قيمي يمكن تحويله في النهاية إلى قيمة في ظل مزيج [illegible] متوقع من المنتجات المختلفة.

٣ ـ موازنة المبيعات:

يتضح مما تقدم أن التنبؤ بالمبيعات يعتبر في الحقيقة أفضل تقدير ممكن للمبيعات المستقبلية، أيما كانت الوسائل أو الأساليب التي تم الاعتماد عليها في هذا الصدد، ويبدأ اعداد موازنة المبيعات حيث ينتهي التنبؤ بالمبيعات. وعادة ما لا يتم تلقائياً اعتبار المبيعات المتنبأ بها على أنها هي الواجب تحقيقها. فالمبيعات الواجب تحقيقها هي تلك التي تحقق أهداف الوحدة الاقتصادية على أفضل صورة ممكنة في اطار ما تفرضه نتائج التنبؤ من قيود. وبالتالي فيقتضي اعداد موازنة المبيعات التوفيق بين الأهداف والغايات والامكانيات واستكشاف أفضل أحجام

ونسب مزج المبيعات من المنتجات التي تتوافق مع الأهداف والامكانيات. وعادة ما تبدأ عملية اعداد الموازنة باختيار تأثير نتائج التنبؤ بالمبيعات على الأهداف المرجوة. ويتم ذلك عن طريق تحليل التقديرات التنبئية على أساس المنتجات والمناطق ومراكز المسؤولية أو الربحية أو خطوط الانتاج. وعادة ما تستعين الادارة بعد هذا التحليل بأساليب ووسائل تساعدها في تحديد أحجام المبيعات والانتاج من كل منتج من المنتجات التي تمكن من تحقيق الأهداف في ظل الظروف المتوقعة والامكانيات القائمة. ومن هذه الأساليب مثلاً تحليل العلاقة بين التكلفة والحجم والربح لكل منتج من المنتجات أو لكل تشكيلة من التشكيلات، والتعرف على نقاط التعادل الواجب تحقيقها ونقاط التوازن المراد بلوغها. وسوف نتناول هذا التحليل في فصل لاحق من هذا الكتاب. وعندما يتحدد حجم وقيمة المستهدف بيعه من كل منتج من المنتجات يمكن بعدئذ اعداد الموازنة الخاصة بالمبيعات.

ولنفترض على سبيل المثال شركة تنتج ثلاث منتجات س١ وس٢ وس٣ يتم توزيعها عن طريق عدد من المنافذ الفرعية في أربع مناطق جغرافية هي ف١ وف٢ وف٣ ف٤. وقد نتج عن عمليات التنبؤ بالأسعار والكميات ما يلي من بيانات:

المنفذ	ف١		ف٢		ف٣		ف٤	
المنتج	سعر الوحدة	الكمية	سعر الوحدة	الكمية	سعر الوحدة	الكمية	سعر الوحدة	الكمية
س١	١٠	٣٦٠٠	٩	٤٥٠٠	١٢	١٥٠٠	٨	١٢٠٠
س٢	١٥	١٨٠٠	١٢	١٢٠٠	١٦	١٢٠٠	١٢	١٥٠٠
س٣	٨	٢١٠٠	٦	١٢٠٠	١٠	١٠٠٠	١٠	٢٤٠٠

هذا وقد اتضح من هذه البيانات أن الطاقة المتاحة لا تمكن من الوفاء بكل هذه الاحتياجات حيث لا يمكن انتاج ما يزيد عن ٩١٠٠ وحدة من س١ مع ٥٣٠٠وحدة من س٢ و ٥٠٠٠ وحدة من س٣. كما وجد أن الاختلافات في الاسعار من منفذ إلى آخر ترتبط بتكلفة النقل واحتياجات التعبئة والتغليف اللازمة لتوصيل المنتج من مقر الانتاج إلى منطقة منافذ التوزيع بوسائل النقل

المتوفرة والمتاحة بالاضافة إلى عمليات تشطيب المنتج والتي تختلف على حسب أذواق المستهلكين من منطقة إلى أخرى.

كما تبين أن تخفيض الكمية لن يؤثر في السعر في المناطق ف$_{١}$ وف$_{٣}$ بينما يمكن زيادة أسعار ف$_{٢}$ بنفس نسبة انخفاض الكمية بالنسبة لجميع المنتجات. أما ف$_{٤}$ فهي لا يمكن أن تستوعب أي زيادة في أسعار س$_{٣}$ كما يلزم الوفاء بكمية لا تقل عن ١٠٠٠ وحدة من س$_{١}$ لضمان استمرار عملاء الشركة الدائمين. ويمكن زيادة سعر المنتج إلى ٩ جنيه للوحدة إذا انخفضت الكمية إلى مقدار الـ ١٠٠٠ وحدة. وقد قررت الإدارة الوفاء باحتياجات ف$_{١}$ وف$_{٣}$ والحد الأدنى لاحتياجات ف$_{٤}$ س المنتج س$_{١}$ وتخصيص ما تبقى للمنطقة ف$_{٢}$. أما بالنسبة للمنتج س$_{٢}$ فقد قررت الإدارة الوفاء باحتياجات ف$_{١}$ وف$_{٣}$ وف$_{٤}$ وتخصيص ما تبقى للمنطقة ف$_{٢}$. وبالنسبة للمنتج س$_{٣}$ فقد قررت الإدارة الوفاء باحتياجات ف$_{٣}$ وف$_{٤}$ وتقسيم الكمية الباقية بالتساوي بين ف$_{١}$ وف$_{٢}$. هذا ويعتبر الطلب على س$_{١}$ وس$_{٣}$ مستمراً ومنتظماً بينما الطلب على س$_{٢}$ موسميا حيث تبلغ معدلات البيع في الربع الأول والثالث من كل عام ضعف معدلاتها في الربع الثاني والرابع. وقد اتخذت الإدارة كل قراراتها السابقة بناء على معلومات صحيحة عن ظروفها وامكانياتها ورغبة منها في تحقيق كل أهدافها. والمطلوب منا هو اعداد الموازنة التخطيطية للمبيعات لكل منتج من المنتجات ولكل منطقة من المناطق ولجملة المنتجات، للسنة المقبلة ولكل شهر من الشهور، وحتى تاريخه.

وعادة ما تبدأ الخطوات بتحديد موازنة المنتجات وتوزيعها على المناطق للسنة (الفترة ككل) كالآتي:-

موازنة المبيعات الاجمالية وتوزيعها على المناطق

المنتج	اجمالي		المنطقة ف١			ف٢			ف٣			ف٤		
	كمية	قيمة	كمية	سعر	قيمة	كمية	سعر	قيمة	كمية	سعر	قيمة	كمية	سعر	قيمة
س١	٩١٠٠	٩٩٠٠٠	٣٦٠٠	١٠	٣٦٠٠٠	٣٠٠٠	١٢	٣٦٠٠٠	١٥٠٠	١٢	١٨٠٠٠	١٠٠٠	٩	٩٠٠٠
س٢	٥٣٠٠	٧٧٠٠٠	١٨٠٠	١٥	٢٧٠٠٠	٨٠٠	١٦	١٢٨٠٠	١٢٠٠	١٦	١٩٢٠٠	١٥٠٠	١٢	١٨٠٠٠
س٣	٥٠٠٠	٤٦٨٠٠	٨٠٠	٨	٦٤٠٠	٨٠٠	٨	٦٤٠٠	١٠٠٠	١٠	١٠٠٠٠	٢٤٠٠	١٠	٢٤٠٠٠
اجمالي	القيمة	٢٢٢٨٠٠			٦٩٤٠٠			٥٥٢٠٠			٤٧٢٠٠			٥١٠٠٠

هذا وقد تم اعداد الموازنة تطبيقاً لقرارات الإدارة باتباع الخطوات التالية:

بالنسبة للمنتج س$_{1}$: احتياجات ف$_{1}$ ٣٦٠٠ وحدة بسعر ١٠ جنيه للوحدة معطاه

احتياجات ف$_{2}$ ١٥٠٠ وحدة بسعر ١٢ جنيه للوحدة معطاه

احتياجات ف$_{4}$ ١٠٠٠ وحدة الحد الأدنى بسعر ٩ ج للوحدة معطاه.

جملة الاحتياجات بعاليه ٦١٠٠ وحدة

جملة الامكانيات ٩١٠٠ وحدة

الباقي للمنطقة ف$_{2}$ ٣٠٠٠ وحدة

احتياجات ف$_{2}$ ٤٥٠٠ وحدة

النقص في الكمية ١٥٠٠ وحدة

نسبة النقص للكمية = $\frac{١٥٠٠}{٤٥٠٠}$ × ١٠٠ = $\frac{١}{٣}$ ٣٣٪

الزيادة الممكنة في السعر = ٩ × $\frac{١}{٣}$ ٣٣٪ = ٣ جنيه

السعر الفعال = ٩ + ٣ = ١٢ جنيه

∴ موازنة ف$_{2}$ من س$_{1}$ = ٣٠٠٠ وحدة × ١٢ جنيه للوحدة

بالنسبة للمنتج س$_{2}$: احتياجات ف$_{1}$ ١٨٠٠ وحدة بسعر ١٥ جنيه

احتياجات ف$_{2}$ ١٢٠٠ وحدة بسعر ١٦ جنيه

احتياجات ف$_{4}$ ١٥٠٠ وحدة بسعر ١٢ جنيه

جملة الاحتياجات بعاليه ٤٥٠٠

جملة الامكانيات ٥٣٠٠

الباقي للمنطقة ف$_{2}$ ٨٠٠

احتياجات ف$_{2}$ ١٢٠٠

النقص في الكمية ٤٠٠ وحدة بنسبة $\frac{١}{٣}$ ٣٣٪

السعر الفعال = ١٢ + (١٢ × $\frac{1}{3}$ ٣٣٪) = ١٦ جنيه

ومن ثم موازنة $ف_2$ من $س_2$ = ٨٠٠ وحدة × ١٦ جنيه

بالنسبة للمنتج $س_3$: احتياجات $ف_3$ ١٠٠٠ بسعر ١٠ جنيه للوحدة.

احتياجات $ف_1$ ٢٤٠٠ بسعر ١٠ جنيه للوحدة

جملة الاحتياجات بعاليه ٣٤٠٠

الامكانيات ٥٠٠٠

الباقي لكل من $ف_1$ و$ف_2$ بالتساوي ١٦٠٠ حصة كل ٨٠٠

سعر $ف_1$ ثابت وهو ٨ جنيه للوحدة

سعر $ف_2$ يتناسب عكسياً مع النقص في الكمية $\frac{1}{3}$ ٣٣٪ ∴ السعر الفعال = ٨ ج

وفيما يلي التوزيع الزمني لموازنة المبيعات الاجمالية وللمنطقة $ف_1$ (عليك باعداد التوزيع الزمني لباقي المناطق) لمدة خمسة شهور مقرباً لأقرب وحدة منتج صحيحة وأقرب جنيه. (عليك باستكمال البيانات الناقصة وباقي الشهور).

الشهر	الجملة			$ف_1$				$ف_2$
	المنتج	كمية	قيمة	المنتج	كمية	سعر	قيمة	
١	$س_1$	٧٥٨	٨٢٥٠	$س_1$	٣٠٠	١٠	٣٠٠٠	
	$س_2$	٥٨٩	٨٥٥٦	$س_2$	٢٠٠	١٥	٣٠٠٠	
	$س_3$	٤١٧	٣٩٠٠	$س_3$	٦٧	٨	٥٣٦	
٢	$س_1$	٧٥٨	٨٢٥٠	$س_1$	؟	؟	؟	
	$س_2$	؟	٨٥٥٦	$س_2$	؟	؟	؟	
	$س_3$	٤١٧	٣٩٠٠	$س_3$	؟	؟	؟	
٣	$س_1$	٧٥٨	٨٢٥٠	$س_1$	٣٠٠	١٠	٣٠٠٠	
	$س_2$	٥٨٩	؟	$س_2$	٢٠٠	١٥	٣٠٠٠	
	$س_3$	؟	٣٩٠٠	$س_3$	٦٧	٨	٥٣٦	

الشهر	الجملة			ف١				ف٢
	المنتج	كمية	قيمة	المنتج	كمية	سعر	قيمة	
٤	س١	٧٥٨	٨٢٥٠	س١	٣٠٠	١٠	٣٠٠٠	
	س٢	٢٩٤	٤٢٧٨	س٢	١٠٠	١٥	١٥٠٠	
	س٣	؟	؟	س٣	٦٧	٨	٥٣٦	
٥	س١	؟	؟	س١	٣٠٠	؟	؟	
	س٢	؟	٤٢٧٨	س٢	١٠٠	؟	؟	
	س٣	٤١٧	؟	س٣	٦٧	؟	؟	

ويلاحظ من الموازنة الشهرية للمبيعات بالكمية والقيمة أن المبيعات الشهرية من المنتجين س١ وس٢ منتظمة، وبمعدلات متساوية، وبالتالي يتم ايجاد التوزيع الزمني بقسمة الموازنة السنوية على عدد شهور السنة. أما س٣ فقد اتضح أن مبيعاته غير منتظمة حيث تزيد معدلاتها للضعف في الربعين الأول والثالث عنها في الثاني والربع وبالتالي تحددت الموازنة الشهرية بقسمة الموازنة السنوية على ١٨ وضرب الناتج في اثنين للشهور الثلاثة الأولى وفي واحد للشهور الثلاثة التالية وفي اثنين للشهور الثلاثة التي تلي وهكذا.

والواقع أن تحقيق موازنة المبيعات يعتبر الهدف الرئيسي لإدارة المبيعات وما يتبعها من مراكز مسئوليته. ففي مثالنا بعاليه يمكن اعتبار مسؤولية التوزيع في كل منطقة بمثابة مركز مسؤولية، كما يمكن تجزئة كل منطقة إلى مراكز مسؤولة فرعية على حسب المنتجات ومنافذ التوزيع القائمة فيها. ذلك بغرض تحقيق الهدف وتحديد المسؤولية عن مساهمة كل جزئية في تحقيقه والتعاون التام في هذا الصدد.

٤ ـ موازنة الانتاج وتكلفة الانتاج:

عندما تتحدد خطة المبيعات كما تعكسها الموازنة عن الفترة الزمنية المقبلة يصبح

تحقيق هذه الخطة مرهوناً بالإضافة إلى الأنشطة التبعية بانتاج الكميات المطلوبة من كل منتج وتوفيرها في المكان المناسب وفي الوقت المناسب لتنفيذ خطة المبيعات.. ويقتضي ذلك ضرورة وجود خطة للانتاج والمخزون تتفق وظروف الانتاج والتشغيل والامكانيات المتاحة وتمكن من تحقيق أهداف المبيعات. وعادة ما تتحدد خطة الانتاج السنوية من كل منتج من المنتجات، واللازمة لتحقيق خطة المبيعات السنوية بصورة اجمالية، ثم يتم تفصيلها زمنياً على حسب طبيعة العمليات الانتاجية والطاقات المتاحة والامكانيات التخزينية، ومراعاة لخفض التكاليف المتعلقة بكل هذه العمليات والأنشطة إلى أقل ما يمكن، كما يراعى أيضاً عند وضع خطة الانتاج التفصيلية زمنياً احتياجات التشغيل من ضرورة توقف لاجراء الصيانة والعمرات وما إلى ذلك من ضرورات تقتضيها فنون الانتاج.

وحتى تتحدد الموازنة السنوية الاجمالية للانتاج من كل منتج من المنتجات يقتضي الأمر، بالإضافة إلى معرفة الحجم المخطط للمبيعات، معرفة حجم المخزون المرغوب في نهاية الفترة وحجم المخزون الموجود في بدايتها. فلو فرضنا مثلاً أن حجم المخزون من س ١ في نهاية الفترة الحالية ينتظر أن يبلغ ٨٠٠ وحدة وأن حجم المخزون المرغوب من هذا المنتج في نهاية الفترة المقبلة (وهي فترة الموازنة) هو ٦٠٠ وحدة فإن موازنة الانتاج المخطط للفترة المقبلة تتحدد كميتها الاجمالية من المنتج كما يلي:

	س ١		س ٢	س ٣
المخزون المرغوب في نهاية الفترة	٦٠٠	وحده	xx	xx
كمية المبيعات المتوقعة	٩١٠٠	وحدة	xx	xx
جملة الاحتياجات عن الفترة	٩٧٠٠	وحدة	xx	xx
المخزون المتاح في بداية الفترة	٨٠٠	وحدة	xx	xx
الانتاج المطلوب خلال الفترة	٨٩٠٠	وحدة	xx	xx

ويتم توزيع هذا الانتاج زمنياً في برنامج إنتاج مخطط يراعى فيه طبيعة العملية لانتاجية واحتياجات التوقف الدوري وتكاليف وزمن الاعداد للتشغيل، وما إلى ذلك من العوامل. فإذا كانت المبيعات منتظمة والعمليات الإنتاجية مستمرة لمدة ٣٠٠ يوم متصلة كل سنة مثلاً، فإن حجم الانتاج الشهري يتحدد بقسمة ٨٩٠٠ على عشرة شهور ليتحدد حجم الانتاج الشهري. أما إذا كانت فترة التشغيل السنوية غير منتظمة لقيام الفن الانتاجي على نظام الدفعات batch system فإن وقت الاعداد للدفعة وكمياتها بالإضافة إلى أوقات الصيانة والاصلاحات والعمرات يجب أن تأخذ في الاعتبار عند تحديد معدلات الإنتاج الزمنية. وإذا كانت المبيعات تتأثر بمتغيرات موسمية (كحال $س_٢$ مثلاً) فإنه يلزم موازنة الامكانيات الانتاجية بالامكانيات التخزينية لتحديد المعدلات الانتاجية الزمنية التي تفي باحتياجات المبيعات بأقل تكاليف ممكنة. وسوف نتعرض لهذه المواضيع في الفصول اللاحقة.

٤ ـ ١ ـ تكلفة الانتاج:

تنقسم تكلفة الإنتاج محاسبياً (واقتصادياً) إلى عناصر متغيرة وعناصر ثابتة. والعناصر المتغيرة تتناسب طردياً مع حجم الانتاج بصورة أو بأخرى بينما العناصر الثابتة لا تتأثر بحجم الانتاج ولكنها تتناسب طردياً مع الزمن. وتتحدد صورة مسلك العناصر المتغيرة من التكاليف بالنسبة للحجم طبقاً لعوامل عديدة منها الفن الانتاجي المستخدم، وطبيعة الصناعة وموقع معدلات الانتاج الزمنية المرغوبة بالنسبة للحجم، وطبيعة سوق المستلزمات الانتاجية المتغيرة وغيرها. والواقع أنه يلزم دراسة هذا المسلك وتحديده بدقة حتى يمكن تحديد الحجم الأمثل للانتاج بالنسبة للأهداف من ناحية، وحتى يمكن اعداد موازنة تكلفة الانتاج بصورة دقيقة وفعالة من ناحية أخرى. وسوف نفترض في هذا المقام الفروض المحاسبية المألوفة حتى نناقش الموضوع في مكان لاحق، والافتراضات المحاسبية هي أن

التكلفه المتغيره لوحدة المنتج في المتوسط مقدار ثابت في الفترة القصيرة، أي أن علاقات العناصر المتغيرة بالحجم خطية في المدى الملائم في الفترة القصيرة.

وتأسيساً على ما تقدم فإن موازنة تكلفة الانتاج تتحدد عندما يتحدد حجم الانتاج الكلي المخطط من كل منتج من المنتجات عن طريق معاملات الاستخدام (الثابتة) من عناصر التكلفة المتغيرة. وإفرض استكمالاً للمثال السابق أن عناصر التكلفة المتغيرة للوحدة لكل من المنتجات الثلاثة وكذا التكاليف الثابتة كانت كالآتي:

		س ١	س ٢	س ٣
مواد مباشرة	أ١	٣ كجم	٢ كجم	٢ كجم
مواد مباشرة	أ٢	١٠ لتر	١٥ لتر	٨ لتر
مواد مباشرة	أ٣	٣جم	٥ جم	٣ جم
أجور مباشرة ـ	فني ماهر	½ ساعة	١ ساعة	½ ساعة
أجور مباشرة ـ	فني عادي	١ ساعة	١ ساعة	½ ساعة
أجور مباشرة ـ	عادي	١ ساعة	١½ ساعة	١½ ساعة
م صناعية متغيره		٢ جنيه / وحدة	٣ جنيه / وحدة	٢ جنيه / وحـ
م بيعية متغيرة (متوسط		١ جنيه / وحدة	٢ جنيه / وحدة	١ جنيه / وحـ
تكلفة ثابتة قطاعية (صناعية)		١٨٠٠٠ جنيه	١٥٠٠٠ جنيه	١٢٠٠٠ جنيه
تكلفة ثابتة عامة (إدارية وبيعية)		٤٦٠٠٠ جنيه منها ١٨٠٠٠ جنيه بيعية		

ومن واقع هذه البيانات وما تحدد من أحجام انتاج للمنتجات (سوف نفترض أنها متساوية مع أحجام المبيعات، بمعنى أن مخزون أول الفترة يتساوى مع مخزون آخر الفترة من المنتجات)، ومعرفة سياسة الإدارة فيما يتعلق بتخزين المواد الأولية والخامات، يمكن اعداد ما يلي من موازنات:

٤ . ١ . أ ـ موازنة المواد والخامات:

تتحدد الاحتياجات اللازمة من المواد والخامات على حسب حجم الانتاج المخطط ومعاملات استخدام المنتجات المختلفة والانحرافات المتوقفة والمحتملة عن هذه المعاملات. وتتحدد سياسة توفير هذه المواد والخامات بالظروف التي تحكم توصيلها للعمليات الانتاجية في الوقت المناسب وبالكميات المطلوبة وبظروف السوق ومصادر الحصول على هذه الخامات والمواد وإمكانيات تخزينها، وعديد من العوامل الأخرى. وتبدأ اجراءات اعداد موازنة المواد والخامات بتحديد احتياجات الانتاج النمطية المخططة، ثم إضافة أثر العوامل الأخرى على جملة الاحتياجات واعتبارها عند وضع سياسة الشراء والاستيراد وتحديد الحجم الأنسب من المخزون الواجب توافره من كل مادة أو خامة ضماناً لاستمرار سير العمليات بأقل تكاليف ممكنة.

وبالرجوع لمثالنا بعاليه، وبافتراض أن حجم الانتاج المخطط من المنتجات الثلاثة يتساوى مع حجم المبيعات المقدر، نبدأ في حساب احتياجات الانتاج النمطية من المواد المباشرة والخامات كالآتي: ـ

المادة أ$_1$:

المنتج	س١	س٢	س٣	جملة
حجم الانتاج المخطط (وحدة)	٩١٠٠	٥٣٠٠	٥٠٠٠	
احتياجات الوحدة (كجم)	٢	٢	٢	
احتياجات حجم الانتاج المخطط (كجم)	١٨٢٠٠	١٠٦٠٠	١٠٠٠٠	٣٨٨٠٠ كجم

المادة أ$_2$:

	س١	س٢	س٣	جملة
احتياجات الوحدة (لتر)	١٠	١٥	٨	
احتياجات حجم الانتاج المخطط (لتر)	٩١٠٠٠	٧٩٥٠٠	٤٠٠٠٠	٢١٠٥٠٠ لتر

المادة أ$_{٢}$: ـ

احتياجات الوحدة (جم)	٣	٥	٣	
احتياجات حجم الانتاج المخطط (جم)	٢٧٣٠٠	٢٦٥٠٠	١٥٠٠٠	٦٨٨٠٠ جم

وتمثل هذه التقديرات الكمية تقديرات اجمالية نمطية لا تأخذ في اعتبارها أي عوامل أخرى قد تؤثر في سياسة الشراء والتخزين بالإضافة إلى أنها لا توضح التقلبات التي يمكن أن تحدث في احتياجات الانتاج من كل مادة على حسب برنامج الانتاج التفصيلي (الشهري مثلاً). وبالتالي يصبح من المرغوب فيه تفصيل احتياجات الانتاج من كل مادة من المواد على حسب برنامج الانتاج وعلى حسب حجم المخزون المرغوب فيه من كل منها واللازم لضمان استمرار الانتاج بأقل تكاليف ممكنة.

فلو فرضنا مثلاً أن المادة أ$_{١}$ والمادة أ$_{٢}$ يتم استيرادها من الخارج.، وإن حجم المخزون يجب أن لا يقل عن احتياجات ثلاثة شهور من أ$_{١}$ وعن احتياجات شهرين من أ$_{٢}$، وإن المخزون المتاح من كل منهما في بداية الفترة كان يتمثل في ٨٥٠٠ كجم من أ$_{١}$، ١١٢٠٠ جم من المادة أ$_{٢}$، وبفرض أن حجم الانتاج الشهري يتفق مع التوزيع الزمني للمبيعات، فإن موازنة كل من المادتين على حسب توزيعها الزمني يمكن أن تبدو كالآتي، إذا افترضنا أن سعر الوحدة (كجم) من المادة أ$_{١}$ هو ٥٠٠ مليم وسعر الوحدة من المادة أ$_{٢}$ هو (جم) ١٠٠ مليم.

(بفرض أن سعر الوحدة من المادة أ$_{٢}$ هو ١٠٠ مليم، قم باعداد موازنة المادة أ$_{٢}$ على أساس شهري، إذا علمت أن رصيد أول الفترة منها هو ٢٥٠٠٠ لتر وأنه يلزم أن يتوافر في المخزون ما يكفي إنتاج شهر واحد).

موازنة المادة $أ_1$ (احتياجات الانتاج والمخزون والمشتريات)

الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	....
$س_1$: حجم الانتاج	٧٥٨	٧٥٨	٧٥٨	٧٥٨	٧٥٨	
الاحتياجات (٢ كجم)	١٥١٦	١٥١٦	١٥١٦	١٥١٦	١٥١٦	(١)
$س_2$: حجم الانتاج	٥٨٩	٥٨٩	٥٨٩	٢٩٤	٢٩٤	....
الاحتياجات (٢ كجم)	١١٧٨	١١٧٨	١١٧٨	٥٨٨	٥٨٨	(٢)
$س_3$: حجم الانتاج	٤١٧	٤١٧	٤١٧	٤١٧	٤١٧	....
الاحتياجات (٢ كجم)	٨٣٤	٨٣٤	٨٣٤	٨٣٤	٨٣٤	(٣)
جملة الاحتياجات الشهرية (كجم) (١ + ٢ + ٣)	٣٥٢٨	٣٥٢٨	٣٥٢٨	٢٩٣٨	٢٩٣٨	.....
المطلوب للانتاج (كجم)	٣٥٢٨	٣٥٢٨	٣٥٢٨	٢٩٣٨	٢٩٣٨	
رصيد المخزون في نهاية الشهر	٩٩٩٤	٩٤٠٤	٨٨١٤	٩٤٠٤	٩٩٩٤	
الاحتياجات الكلية من المادة (كجم)	١٣٥٧٦	١٢٩٣٢	١٢٣٤٢	١٢٣٤٢	١٢٩٣٢	
رصيد المخزون في أول الشهر	٨٥٠٠	٩٩٩٤	٩٤٠٤	٨٨١٤	٩٤٠٤	
مشتريات الشهر (كجم)	٥٠٧٦	٢٩٣٨	٢٩٣٨	٣٥٢٨	٣٥٢٨	
سعر الوحدة	٥٠٠ مليم	٥٠٠ مليم	٥٠٠ مليم	٥٠٠ مليم	٥٠٠ مليم	
تكلفة المشتريات (جنيه)	٢٥٣٨	١٤٦٩	١٤٦٩	١٧٦٤	١٧٦٤	

موازنة المادة أ ٣ ـ احتياجات الانتاج والمخزون والمشتريات

الشهر		يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو
س١ : حجم الانتاج		٧٥٨				
الاحتياجات (٣ جم)	(١)	٢٢٧٤	٢٢٧٤	؟	؟	؟
س٢ : حجم الانتاج		٥٨٩	٥٨٩	٥٨٩	٢٩٤	٢٩٤
الاحتياجات (٥ جم)	(٢)	٢٩٤٥	٢٩٤٥	٢٩٤٥	١٤٧٠	١٤٧٠
س٣ : حجم الانتاج		٤١٧	؟	؟	؟	؟
الاحتياجات (٣ جم)	(٣)	١٢٥١	١٢٥١	١٢٥١	؟	؟
جملة الاحتياجات الشهرية (١ + ٢ + ٣) جم		٦٤٧٠	٦٤٧٠	٦٤٧٠	٤٩٩٥	٤٩٩٥

	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو
المطلوب للانتاج (جم)	٦٤٧٠	٦٤٧٠	٦٤٧٠	٤٩٩٥	٤٩٩٥
رصيد المخزون في نهاية الشهر	١٢٩٤٠	١١٤٦٥	٩٩٩٠	٩٩٩٠	١١٤٦٥
الاحتياجات الكلية من المادة أ ٣	١٩٩١٠	١٧٩٣٥	١٦٤٦٠	١٤٩٨٥	١٦٤٦٠
رصيد المخزون في أول الشهر	١١٢٠٠	١٢٩٤٠	١١٤٦٥	٩٩٩٠	٩٩٩٠
مشتريات الشهر (جم)	٨٧١٠	٤٩٩٥	٤٩٩٥	٤٩٩٥	٦٤٧٠
× سعر الوحدة	١٠٠ مليم	١٠٠ مليم	١٠٠ مليم	١٠٠ مليم	١٠٠ مليم
تكلفة المشتريات (جنيه)	٨٧١	٤٩٩,٥	٤٩٩,٥	٤٩٩,٥	٦٤٧

ويلاحظ أننا اعتبرنا كميات المبيعات الشهرية من كل منتج متساوية مع كميات الانتاج. أما إذا كانت كمية المبيعات تختلف عن كمية الانتاج نتيجة التغيرات المخططة في المخزون، فإن العبرة تكون بكمية الانتاج المخططة. ويلاحظ أيضا أن كمية المخزون المرغوبة في نهاية كل شهر من كل مادة قد تم حسابها بناء على سياسة التخزين، التي كما سبق أن ذكرنا، يجب أن تأخذ عديداً من العوامل في الاعتبار. وبالنسبة للمادة أ$_{٢}$ نجد أن كمية المخزون في نهاية يناير هي ما تكفي لاحتياجات الانتاج خلال فبراير ومارس وابريل، حيث ينخفض معدل انتاج س$_{٢}$ في ابريل إلى النصف.

وبالتالي نجد :

احتياجات س$_{١}$ لمدة ٣ شهور	=	(٧٥٨ × ٢) × ٣ شهور	=	٤٥٤٨ كجم
احتياجات س$_{٢}$ عن فبراير ومارس	=	(٥٨٩ × ٢) × ٢ شهر	=	٢٣٥٦ كجم
احتياجات س$_{٢}$ عن شهر ابريل	=	(٢٩٤ × ٢) × ١ شهر	=	٥٨٨ كجم
احتياجات س$_{٣}$ لمدة ٣ شهور	=	(٤١٧ × ٢) × ٣ شهور	=	٢٥٠٢ كجم
احتياجات المخزون في نهاية يناير			=	٩٩٩٤ كجم

وبالمثل فالاحتياجات في نهاية فبراير هي ما يكفي لانتاج مارس وابريل ومايو، حيث انتاج س$_{٢}$ في ابريل ومايو بالمعدل المنخفض. والاحتياجات في نهاية مارس هي ما يكفي للثلاثة شهور المنتهية في آخر يونيو حيث انتاج س$_{٢}$ بالمعدل المنخفض في الفترة كلها ويبدأ المخزون في الارتفاع اعتباراً من نهاية ابريل حيث يبدأ معدل انتاج س$_{٢}$ في الارتفاع إلى الضعف اعتباراً من شهر يوليو. وتنطبق نفس الأوضاع على المادة أ$_{٣}$.

(وعليك باستكمال الثلاثة شهور التالية للمادة أ$_{١}$، والثلاثة شهور الأخيرة للمادة أ$_{٣}$).

ويلاحظ أيضاً أن موازنة المشتريات بالكمية والقيمة قد تحددت بناء على احتياجات الانتاج وسياسة المخزون والتي سوف نتناولها بقدر أكبر من التفصيل فيما بعد.

٤ ـ ١ ـ موازنة العمالة والأجور:

يتم اعداد موازنة الاحتياجات من العمالة على حسب نوع العمالة المطلوبة ومعدلات الأجور المنتظرة بنفس منطق اعداد موازنة الخامات والموارد، مع خلاف وحيد وهو أن خدمات العمالة المتغيرة غير قابلة للتخزين.

فإذا كانت معدلات الانتاج منتظمة شهرياً مثلاً (كما هو الحال في س١ وس٣) فيتم حساب الاحتياجات الخاصة بالشهر واعتبارها بمثابة الموازنة الشهرية لأشهر الفترة، أما إذا كانت المعدلات غير منتظمة فيمكن حساب معدلات احتياجات الوحدة من المنتج من الأجور المباشرة ثم يتم ضربها في معدل الانتاج الشهري للتوصل لموازنة الأجور. فإذا افترضنا مثلاً أن معدلات الأجور في مثالنا بعاليه كانت كالآتي:

عمل فني ماهر ٥٠٠ مليم للساعة، عمل فني عادي ٤٠٠ مليم للساعة، عمل عادي ٢٠٠ مليم للساعة.

فبناء على هذه المعلومات تكون تكلفة العمالة المباشرة لكل وحدة من المنتجات الثلاثة كالآتي:

المنتج	فني ماهر	فني عادي	عادي	تكلفة الوحدة مليم جنيه
س١	١/٤ × ٥٠٠ مليم	+ ١ × ٤٠٠ مليم	+ ١ × ٢٠٠ مليم	٨٥٠، -
س٢	١ × ٥٠٠ مليم	+ ١ × ٤٠٠ مليم	+ ١ ١/٢ × ٢٠٠ مليم	١،٢٠٠
س٣	١/٤ × ٥٠٠ مليم	+ ١/٤ × ٤٠٠ مليم	+ ١ ١/٢ × ٢٠٠ مليم	٧٥٠، -

وبالتالي فبضرب هذه المعدلات بالنسبة للوحدة في حجم الانتاج الشهري نحصل على الموازنة الشهرية للأجور. أما إذا كان من المرغوب فيه حساب الزمن اللازم شهرياً لكل نوع من أنواع العمالة تمهيداً للعمل على توفيرها، فإن ذلك يتم عن طريق معدلات الاستخدام ومعدلات الانتاج الشهرية. ففي شهر يناير مثلاً حيث معدلات انتاج س$_{1}$، س$_{2}$، س$_{3}$، هي ٧٥٨، ٥٨٩، ٤١٧ وحدة على التوالي، تكون الاحتياجات من العمالة الفنية الماهرة وغير الماهرة والعادية هي: -

عمالة فنية ماهرة = (٧٥٨ × $\frac{1}{2}$) + (١ × ٥٨٩) + $\frac{1}{2}$ (٤١٧) = ١١٧٦$\frac{1}{2}$ ساعة

عمالة فنية عادية = (٧٥٨ × ١) + (١ × ٥٨٩) + $\frac{1}{2}$ (٤١٧) = ١٥٥٥$\frac{1}{2}$ ساعة

عمالة عادية = (٧٥٨ × ١) + (٥٨٩ × ١$\frac{1}{2}$) + ١$\frac{1}{2}$ (٤١٧) = ٢٢٦٧ ساعة

أما بالنسبة لشهر ابريل مثلاً، حيث ينخفض معدل انتاج س$_{2}$ إلى النصف، فإن تقديرات الزمن اللازم من كل نوع من العمالة يتم كما هو بعاليه مع احلال معدل انتاج س$_{2}$ والذي يبلغ ٢٩٤ وحدة في ابريل محل معدل يناير البالغ ٥٨٩ وحدة.

٤ - ٢ - موازنة تكلفة الانتاج:

عندما يتحدد برنامج الانتاج المخطط للوفاء باحتياجات السوق في ظل قيود الطاقة، وعندما تتحدد الاحتياجات الفنية لوحدة المنتج من المواد والعمالة المباشرة ومعدلات المصاريف الصناعية المتغيرة، فإنه يمكن، بالإضافة إلى اعداد الموازنات التفصيلية للمواد والخامات والعمالة والأجور والمخزون، اعداد موازنة تكلفة الانتاج لتخدم في اعداد الموازنة التقديرية لنتائج العمليات، كما تخدم في الرقابة العامة على مجموع الأنشطة الانتاجية بمقارنة التكاليف المخططة بالتكاليف الفعلية للانتاج على فترات متقاربة، وتقصي أسباب الانحرافات أن وجدت. وعادة ما يتم ذلك في ظل محاسبة التكاليف المعيارية. ويلزم لاعداد موازنة تكلفة الانتاج

الاجمالية عن الفترة وتوزيعها على أساس شهري أو على أساس الفترات الانتاجية، تحديد تكلفة الوحدة من المواد والأجور المباشرة والمصاريف الصناعية. ففي مثالنا بعاليه نجد أن تكلفة الوحدة من كل من المنتجات الثلاثة تتكون من الآتي:

المنتج	$س_1$	$س_2$	$س_3$
تكلفة الوحدة:	مليم جنيه	مليم جنيه	مليم جنيه
مواد مباشرة $أ_1$	١,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠
مواد مباشرة $أ_2$	١,٠٠٠	١,٥٠٠	-,٨٠٠
مواد مباشرة $أ_3$	-,٣٠٠	-,٥٠٠	-,٣٠٠
تكلفة الوحدة من المواد المباشرة	٢,٣٠٠	٣,٠٠٠	٢,١٠٠
الأجور المباشرة (سبق حسابها)	-,٨٥٠	١,٢٠٠	-,٧٥٠
م. صناعية متغيرة	٢,٠٠٠	٣,٠٠٠	٢,٠٠٠
تكلفة الانتاج المتغيرة للوحدة	٥,١٥٠	٧,٢٠٠	٤,٨٥٠

وتستخدم هذه المعلومات في اعداد موازنة تكلفة الانتاج، والتي يلزم لأغراض الرقابة أن تكون مرنة. وتعني المرونة في هذا الصدد ضرورة ارتباط أرقام الموازنة المستخدمة كأساس للرقابة بحجم الانتاج الفعلي. ولذلك يمكن صياغة موازنة تكلفة الإنتاج في صورة دالية عامة تأخذ في اعتبارها العلاقة بين التكلفة والحجم. وفي ظل افتراضاتنا بعاليه، وفي ضوء البيانات والمعلومات السابقة مثلاً يمكن صياغة موازنة تكلفة الانتاج عن الفترة كلها بالنسبة لكل منتج المنتجات كالآتي، وحيث:

$ص_1$، هي تكلفة انتاج الحجم $س_1$ من المنتج الأول، $ص_2$ هي تكلفة انتاج الحجم $س_2$ من المنتج الثاني، $ص_3$، هي تكلفة انتاج الحجم $س_3$ من المنتج الثالث، ن هي عدد الفترات الانتاجية خلال السنة.

$$ص_1 = \frac{١٨٠٠٠}{ن} + ٥,١٥ \ س_1 \qquad (١)$$

$$ص_2 = \frac{15000}{ن} + 7,2\ س_2 \qquad (2)$$

$$ص_3 = \frac{12000}{ن} + 4,85\ س_3 \qquad (3)$$

ويمكن استخدام المعادلات الثلاث السابقة لتحديد تكلفة الانتاج المخططة على أساس سنوي حيث ن = ١، أو على أساس شهري حيث ن = ١٢ مثلاً. ويمكن أيضاً تفصيل هذه المعادلات بحيث تنطوي على معاملات تكلفة العناصر الثلاثة، من المواد والأجور والمصاريف الصناعية المتغيرة، بحيث يتم تحديد تكلفة كل على حدة.

معادلة $ص_1$ مثلاً يمكن أن تكون:

$ص_1 = \frac{18000}{ن} + 2,3\ س_1$ (المواد) + $0,85\ س_1$ (للأجور) + $2\ س_1$ (للمصاريف الصناعية المتغيرة).

أما لأغراض اعداد موازنة نتائج العمليات المستهدفة، فعادة ما يتم اعداد موازنة تكلفة الانتاج على أساس قطاعي (المنتجات) للفترة بكاملها بناء على حجم الانتاج (والمبيعات) المخطط.

وبناء على البيانات والمعلومات بعاليه تكون موازنة تكلفة الانتاج المخطط كالآتي:

موازنة تكلفة الانتاج عن الفترة......

(مفصلة على حسب المنتجات والاستخدامات)

	س١	س٢	س٣	اجمالي
حجم الانتاج المخطط (وحدة)	٩١٠٠	٥٣٠٠	٥٠٠٠	
	جنيه	جنيه	جنيه	جنيه
مواد مباشرة	٢٠٩٣٠	١٥٩٠٠	١٠٥٠٠	٤٧٣٣٠
اجور مباشرة	٧٧٣٥	٦٣٦٠	٣٧٥٠	١٧٨٤٥
م. صناعية متغيرة	١٨٢٠٠	١٥٩٠٠	١٠٠٠٠	٤٤١٠٠
تكلفة الانتاج المخطط المتغيرة	٤٦٨٦٥	٣٨١٦٠	٢٤٢٥٠	١٠٩٢٧٥
تكلفة صناعية ثابتة	١٨٠٠٠	١٥٠٠٠	١٢٠٠٠	٤٥٠٠٠
تكلفة الانتاج القطاعية	٦٤٨٦٥	٥٣١٦٠	٣٦٢٥٠	١٥٤٢٧٥
تكلفة ثابتة صناعية عامة (٤٦٠٠٠ - ١٨٠٠٠)				٢٨٠٠٠
التكلفة الصناعية الكلية للانتاج المخطط				١٨٢٢٧٥

وباعداد هذه الموازنة يصبح من اليسير اعداد حساب نتائج العمليات التقديري من موازنة المبيعات وهذه الموازنة وإضافة التكاليف البيعية الثابتة والمتغيرة.

أسئلة وتمارين الفصل

أولاً: الأسئلة ـ

السؤال الأول:

تتأثر خطوات اعداد الموازنة التخطيطية للانتاج بعديد من العوامل. أذكر أهم العوامل وأثر كل منها في تحديد الهيكل العام لموازنات العمليات الجارية.

السؤال الثاني:

برر خطأ أو صواب كل من العبارات التالية فيما لا يزيد عن خمسة سطور لكل.

١ ـ يبدو أن هيكل الموازنات في ظل النظام المحاسبي الموحد أكثر كفاءة في استغلال الطاقات الانتاجية المتاحة عن هيكل الموازنات التقليدي.

٢ ـ تتحدد مبيعات الوحدة الاقتصادية بصفة عامة بالعوامل التلقائية أكثر منها بالعوامل التي تخضع لسيطرتها وتحكمها فيها.

٣ ـ تفيد دراسة السلاسل الزمنية لعلاقة كمية المبيعات بالسعر على المدى الطويل في تحديد دالة الطلب الملائمة للتنبؤ بحجم المبيعات المتوقع في الفترة المقبلة.

٤ ـ لا تختلف أساليب ونماذج التنبؤ بالمبيعات إلا باختلاف الصناعة وطبيعة الفن التقني السائد فيها.

٥ ـ يتحدد المزيج الملائم لحجم المبيعات من المنتجات المختلفة بنتائج التنبؤ بالمبيعات المتوقعة من هذه المنتجات.

٦ ـ لا يختلف سعر المنتج الواحد من منطقة توزيع إلى أخرى إلا باختلاف مرونة السعر ومرونة الدخل ومرونة الاحلال، وهي العوامل الأساسية المحددة لشكل وسلوك دالة الطلب في المنطقة.

٧ ـ تتحدد موازنة الانتاج دائماً بما يفي بأهداف موازنة المبيعات في ظل الطاقات الانتاجية المتاحة.

٨ ـ ترتبط تكلفة الانتاج بحجم الانتاج والتغيرات في المخزون.

٩ ـ تعتبر موازنة الانتاج هي البداية في اعداد موازنة المستلزمات من الخامات والعمالة، وتوفرها يعتبر شرطاً كافياً لامكانية اعداد تلك الموازنات.

١٠ ـ متى تحددت موازنة الانتاج المخطط فإنها تعتبر أفضل أدوات الرقابة الاجمالية على تكلفة ما يتم انتاجه فعلاً من انتاج خلال الفترة.

ثانياً: التمارين: ـ

التمرين الأول:

في كل من الحالات التالية قم باشتقاق دالة الطلب من البيانات المعطاه باستخدام تحليل الانحدار البسيط، وأجب عن المطلوب في كل حالة (ضع الدالة في صورة س = أ + ب ك، حيث س السعر، ك الكمية).

١ ـ السعر (جنيه)	٩	١٠,٧٥	١٣,٢٥	١٤,٧٥	١٧,٢٥	١٩
كمية المبيعات المتوقعة (وحدة)	٤٠٠٠	٣٥٠٠	٣٠٠٠	٢٥٠٠	٢٠٠٠	١٥٠٠

ما هي الكمية التي ينتظر بيعها لو كان السعر ١٠ جنيه للوحدة، ولو كان السعر ١٨ جنيه للوحدة.

٢ ـ السعر (جنيه)	٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨
كمية المبيعات المتوقعة (وحده)	٣٥٠٠	٣٢٠٠	٢٣٠٠	٢٢٠٠	١٣٠٠	١٠٠٠

أ ـ ما هي الكمية التي ينتظر بيعها لو كان السعر ٥ جنيه، ولو كان السعر ١٠ جنيه.

ب ـ ما هي أهم الاختلافات بين دالة الطلب في (١) وفي (٢).

٣ ـ السعر (جنيه)	٢٥	٥٠	٧٥	١٠٠	١٢٥	١٥٠
كمية المبيعات المتوقعة (وحدة)	٣٥٠٠	٣٢٠٠	٢٣٠٠	٢٢٠٠	١٣٠٠	١٠٠٠

أ ـ ما هي الكمية التي ينتظر بيعها لو كان السعر ٥ جنيه، ولو كان السعر ١٠ جنيه.

ب ـ ما هي أهم الاختلافات بين دالة الطلب في (١) وفي (٢).

٣ ـ السعر (جنيه)	٢٥	٥٠	٧٥	١٠٠	١٢٥	١٥٠
كمية المبيعات المتوقعة	٧٠٠٠	٥٩٤٠	٥٠٤٠	٣٩٦٠	٣٠٤٠	٢٠٠٠

أ ـ ما هي الكمية التي ينتظر بيعها لو كان السعر ٢٠ جنيه، ولو كان السعر ١٧٥ جنيه.

ب ـ قارن بين مرونة السعر على المديين ٢٥ ـ ٥٠ و ١٢٥ ـ ١٥٠.

التمرين الثاني:

ترتبط مبيعات شركة الهناء للمعلبات بمبيعات الصناعة طبقاً للعلاقة الدالية التالية: ـ

ع = ٥٠٦٠٠ + ٢٣,ـ س، حيث س هي مبيعات الصناعة بالجنيه، ع هي مبيعات شركة الهناء بالجنيه. وقد وجد من الخبرة السابقة أن مبيعات الصناعة ترتبط بمتوسط دخل الفرد طبقاً لما توضحه البيانات التالية.

متوسط دخل الفرد (جنيه)	١٠٠	١١٠	١٢٠	١٢٢	١٣٥	١٤٠
مبيعات الصناعة (١٠٠٠ جنيه)	٦١٢	٦٦٤	٧٨٨	٨٤٠	١١٠٠	١٤٤٠

وينتظر ان يبلغ متوسط دخل الفرد طبقاً للخطة القومية للعام القادم ١٥٠ جنيـه، غير أن بعض الاقتصاديين يرى أن متوسط دخل الفرد قد يهبط في العام القادم إلى ١٣٠ جنيه نتيجة لظروف الكساد التي تبدو بوادرها واضحة في معظم دول العالم. غير أن إدارة شركة الهناء تعتقد أن احتمال انخفاض دخل الفرد إلى ١٣٠ جنيه لا يزيد عن ٣٠٪ بينما احتمال ارتفاعه طبقاً للخطة لا يقل عن ٧٠٪.

المطلوب:

(١) اعداد ثلاثة تقديرات بقيمة مبيعات شركة الهناء عن العام القادم.

(٢) ما هو أفضل التقديرات التي يجب اعتمادها بصدد اعداد موازنة المبيعات، ولماذا؟

التمرين الثالث:

تقوم إحدى الشركات بانتاج ثلاث منتجات $س_{١}$، $س_{٢}$، $س_{٣}$. وتقوم بتوزيعها في خمس مناطق رئيسية هي $ف_{١}$، $ف_{٢}$، $ف_{٣}$، $ف_{٤}$، $ف_{٥}$. ويرتبط توزيع المنتجات الثلاثة في كل المناطق بعدد السكان ارتباطاً وثيقاً طبقاً للمعادلات الثلاثة التالية:

$$س_{١} = ٥٠٠٠ + ٢ رل_{١} + ٢٥ رل_{٢} + ١ رل_{٣} + ٢ زل_{٤} + ٠.٥ رل_{٥}$$

$$س_{٢} = ٣٢٠٠ + ١٥ رل_{١} + ١٥ رل_{٢} + ٢ رل_{٣} + ١ رل_{٤} + ٢٥ رل_{٥}$$

$$س_{٣} = ٧٠٠٠ + ١ رل_{١} + ٢ رل_{٢} + ٢ رل_{٣} + ٢ رل_{٤} + ١ رل_{٥}$$

حيث $س_{١}$، $س_{٢}$، $س_{٣}$ هي كمية كل من المنتجات الثلاثة على التوالي، $ل_{١}$،

٠٠٠ل٥ ي عدد سكان المناطق الخمسة على التوالي بالألف نسمة. وينتظر أن يبلغ عدد سكان المناطق الخمسة في المتوسط عن العام القادم بالألف نسمة على التوالي ما يلي: ٢٠٠٠، ٣٥٠٠، ١٥٠٠، ٨٠٠، ٥٥٠٠ (ألف نسمة) وتباع المنتجات الثلاثة بأسعار موحدة في المناطق الخمسة. وينتظر زيادة أسعار البيع عما كانت عليه في العام المنقضي بمعدل ٥٪ للمنتج الأول و١٠٪ للمنتج الثاني وتظل كما هي عليه بالنسبة للمنتج الثالث. وقد كانت هذه الأسعار ١٠٠ جنيه، ٥٠ جنيه، ٨٠ جنيه لكل من المنتجات الثلاثة على التوالي عن العام المنقضي. وقد وجد من الخبرة السابقة أن توزيع مبيعات المنتجات الثلاثة على مدار العام يتم طبقاً للمعدلات الآتية:

الشهر / المنتج	س١	س٢	س٣
يناير	١٠٪	٢٠٪	٨ $\frac{١}{٣}$٪
فبراير	١٠٪	١٠٪	
مارس	١٠٪	٥٪	
ابريل	٥٪	٥٪	
مايو	٥٪	١٠٪	
يونيو	٥٪	٢٠٪	
يوليو	٥٪	-	
اغسطس	٢٠٪	-	
سبتمبر	١٥٪	١٠٪	
اكتوبر	٥٪	١٠٪	
نوفمبر	٥٪	٥٪	
ديسمبر	٥٪	٥٪	

المطلوب:-

(١) اعداد موازنة المبيعات السنوية وتوزيعها على المناطق الخمس.

(٢) اعداد موازنة المبيعات علي أساس ربع سنوي موزعة على المناطق الخمس.

التمرين الرابع:

إذا علمت أن المخزون في أول يناير من كل من المنتجات الثلاثة في التمرين السابق قد بلغ ٣٦٠٠ وحدة من المنتج الأول، ١١٠٠ وحدة من المنتج الثاني و ٢٣٠٠ وحدة من المنتج الثالث، وأن سياسة الإدارة تقضي بأن يتم في الشهر الحالي انتاج ما يكفي لكي يسمح رصيد المخزون في نهاية الشهر بتغطية مبيعات الشهر التالي، وأن خط انتاج س١ يتوقف مرتين في السنة مرة لمدة شهر ابريل والأخرى لمدة شهر اكتوبر، وأن خط انتاج س٢ مستمر لمدة إحدى عشر شهراً من يناير إلى نوفمبر، وإن خط انتاج س٣ مستمر لمدة عشرة شهور من يوليو، إلى ابريل.

فالمطلوب:

(١) اعداد موازنة انتاج كل من المنتجات الثلاثة وتوزيعها على أساس ربع سنوي.

(٢) قم باعداد موازنة انتاج س١ على أساس شهري حتى يونيو (٣) قم باعداد موازنة انتاج س٣ على أساس شهري عن المدة من ١ / ١ حتى ٣٠ / ٦.

التمرين الخامس:

إذا علمت أن احتياجات الوحدة المعيارية من كل من المنتجات الثلاثة من عناصر التكلفة الصناعية كانت كالآتي:

عناصر التكلفة المنتج	س ١	س ٢	س ٣
مواد مباشرة:			
أ١ (كجم بسعر ٢ ج للكجم)	٢	١,٥	١
أ٢ (م٢ بسعر ١٢٠ ج/ م٢)	$\frac{١}{٤}$	$\frac{١}{٣}$	$\frac{١}{٤}$
أ٣ (كجم بسعر ١ ج/ كجم)	١	١	١
أجور مباشرة:			
فني ماهر (ساعة بمعدل ٥٠ ق/ ساعة)	١٢	١٦	١٠
فني عادي (ساعة بمعدل ٣٠ ق/ ساعة)	٤	٦	٨
مصاريف صناعية متغيرة:			
مواد غير مباشرة	٤ ج/ ١ وحدة	٦ ج/ وحدة	٣ ج/ وحدة
أجور غير مباشرة (ساعة ٤٠ ق/ ساعة)	٥	٥	٣
عناصر أخرى	٣ ج/ وحدة	٣ ج/ وحدة	٣ ج/ وحدة
أعباء ثابتة قطاعية (سنة)	٣٢٠٠٠ ج	٣٨٠٠٠ ج	٢٤٠٠٠ ج

المطلوب:

(١) إذا علمت أن سياسة الإدارة هي تخزين احتياجاتها من المواد المباشرة بما يكفي انتاج شهرين وأن رصيد المخزون في أول يناير يكفي فعلاً انتاج يناير وفبراير، قم باعداد موازنة المواد والخامات المباشرة لكل منتج على أساس سنوي وربع سنوي.

(٢) قم باعداد موازنة الأجور المباشرة على أساس شهري لكل من المنتجات الثلاثة.

(٣) قم باعداد موازنة المصاريف المتغيرة على أساس ربع سنوي.

(٤) قم باعداد الموازنة التقديرية لتكلفة الانتاج على أساس قطاعي.

علماً بأن رصيد مخزون المواد غير المباشرة في نهاية الشهر الحالي يلزم أن يكون كافياً لتغطية الاحتياجات في الشهر التالي.

الفصل السابع

في تخطيط الانتاج والمخزون
موازنة الانتاج وموازنة المخزون

١ ـ مقدمة:

تبينا في الفصل السابق أن خطة أو برنامج الانتاج ترتبط بتقديرات المبيعات وسياسة التخزين فيما يختص بالمنتجات، كما أن برنامج الانتاج يعد نقطة البدء في اعداد موازنات مستلزمات الانتاج من مواد وخامات وعمالة وعناصر تكلفة الانتاج الأخرى المتغيرة. والواقع أننا افترضنا في هذا الصدد أن سياسة التخزين قد تم الاستقرار عليها في شأن المنتجات ومستلزمات الانتاج، كما افترضنا أن علاقة الانتاج بمسلك عناصر مدخلاته قد تحددت مقدماً، ومن ثم قمنا باعداد موازنة مستلزمات الانتاج بناء على هذه المعطيات. غير أن سياسة التخزين تتحدد عملاً من واقع التوفيق بين الأهداف والامكانيات بأقل تكاليف ممكنة، كما أن علاقة الانتاج بالمستلزمات تتحدد من واقع دراسة سلوك عناصر التكاليف بالنسبة للحجم. وسوف نتناول في هذا الفصل العوامل المؤثرة في وضع سياسة المخزون ومن ثم بربطها بموازنة الانتاج نستطيع اعداد موازنة المخزون والمشتريات، ونتناول دراسة سلوك عناصر التكلفة في الفصل المقبل.

٢ ـ محددات تحقيق الأهداف والتنسيق بين الموازنات:

تبدأ اجراءات اعداد الموازنات منطقياً بدراسة العوامل والمتغيرات التي قد تحدد من تحقيق الأهداف المرغوبة. وتنطوي هذه العوامل بالقطع على محددات الامكانيات الانتاجية والبيعية ومدى تناسقها وارتباطها. وعادة ما ينظر لحجم المبيعات المتوقع بأنه المحدد الرئيسي لامكانيات تحقيق الأهداف، ومن ثم تبدأ اجراءات اعداد الموازنات بالتنبؤ به. غير أن ذلك لا يمنع أن يكون المحدد الرئيسي هو الطاقات الانتاجية المتاحة في الفترة القصيرة، أو عدم توافر أحد أو بعض الخامات الرئيسية بانتظام وبالكميات الكافية والأسعار المناسبة، أو عدم توافر المهارات اللازمة في العمالة المتوفرة بما يفي بالاحتياجات المخططة، وغير ذلك من العوامل الهامة.

ويلزم منذ البداية ضرورة التنسيق بين موازنة المبيعات والامكانيات الانتاجية وموازنة المخزون من المداخلات الانتاجية والمنتجات. وقد تناولنا في الفصل السابق بتبسيط واختصار كيفية التنسيق بين موازنة الانتاج والمبيعات، وهو موضوع سوف نطرقه عند تناول النماذج الكمية في القسم الثاني من هذا الكتاب. وقد تبينا من الفصل السابق أن موازنة الإنتاج ما هي في الواقع إلا خطة للانتاج خلال فترة زمنية معينة لمقابلة احتياجات السوق (والاحتياجات الداخلية ان وجدت) خلال تلك الفترة. وتمثل هذه الموازنة أو الخطة في الشركات الصناعية البرامج الانتاجية الزمنية الواجب تحقيقها على مدار فترة الخطة. أما في المنشآت التجارية فتحل موازنة المشتريات محل موازنة الانتاج، لتفي بالطلب المتوقع من العملاء.

واذا كانت موازنة الانتاج في المنشآت الصناعية والمشتريات في المنشآت التجارية هي بقصد الوفاء بالطلب على المنتجات، فإن تحقيق موازنة الانتاج في المنشآت الصناعية يقتضي اعداد موازنة المشتريات من المواد الأولية والخامات. وفي كل الأحوال تلعب موازنة المخزون دوراً هاماً في تحديد امكانيات الاستمرار في

الانتاج وفي تحديد امكانيات الوفاء بمطالب العملاء بانتظام.

٣ ـ تخطيط المخزون:

يتم الوفاء بطلب العملاء على السلع والمنتجات المختلفة أما من مخرجات العمليات الإنتاجية أو من الكميات المتاحة في المخزون او كلاهما. وبالتالي يعد تخطيط المخزون جزءاً لا يتجزأ من عمليات تخطيط الانتاج (أو المشتريات). فاذا كان رصيد المخزون لدى شركة معينة من منتج معين في أول شهر يناير مثلاً يبلغ ٣٦٠٠ وحدة، بينما تتوقع بيع ١٠٤٠٠ وحدة من المنتج خلال الشهر، فيصبح من الضروري جدولة انتاج الشهر بحيث يتم انتاج ما يفي بالطلب المتوقع. فاذا كانت الشركة ترغب في رصيد لا يقل عن ٥٠٠٠ وحدة من المنتج في المخزون في نهاية شهر يناير، فأن انتاج الشهر يلزم أن لا يقل في هذه الحالة عن ١١٨٠٠ وحدة.

وبصفة عامة يتم حساب الاحتياجات من الإنتاج (أو المشتريات) خلال الفترة من منتج معين للوفاء بحاجة الطلب طبقاً للمعادلة التالية.

الوحدات المطلوب انتاجها أو شرائها خلال الفترة=

(الوحدات المنتظر بيعها خلال الفترة + الوحدات المرغوب وجودها في المخزون في نهاية الفترة ـ الوحدات الموجودة فعلاً في المخزون في بداية الفترة)

غير أن تحديد الكمية المطلوب انتاجها أو شرائها خلال فترة معينة لا يؤدي بالضرورة إلى التغلب على مشاكل التدفق الزمني للانتاج أو الشراء الذي يفي بهذه الاحتياجات. فقد يتم جدولة الانتاج بحيث يتم انتاج ١٨٠٠٠ وحدة خلال شهر يناير بينما يمكن انتاج هذه الوحدات بمعدلات انتاجية مختلفة خلال الشهر أو على دفعات متعددة. فيمكن مثلاً أن يتم انتاجها بتدفق منتظم خلال الشهر بمعدل ٣٩٣$\frac{١}{٣}$ وحدة يومياً، او يمكن انتاجها كلها خلال الأسبوع الأول من الشهر، أو خلال الاسبوع الأخير من الشهر، وهكذا. فاذا تم الانتاج بمعدل منتظم على مدار الشهر وكانت معدلات المبيعات تبدأ مرتفعة في بداية الشهر ثم تنخفض لأقل معدلاتها في نهاية الشهر،

كأن تكون معدلات مبيعات الاسبوع الأول خمسة أضعاف معدلات الاسبوع الأخير في المتوسط مثلاً، فان معدل الانتاج المنتظم سوف يؤدي إلى عدم امكانية الوفاء ببعض طلبات العملاء خلال الشهر. ولذلك يجب وضع برنامج الانتاج بما يتفق وتوفير الكميات المطلوبة طبقاً للتوقيت الزمني لطلبها على مدار الفترة. وما لم يتم ذلك فلن يمكن الوفاء ببعض طلبات العملاء في مواعيدها بما قد يؤدي إلى الاساءة إلى سمعة الوحدة وفقد بعض عملائها للمنافسين. وما لم يكن الفن الانتاجي القائم وتداخل العمليات الانتاجية من المرونة الكافية للتجاوب مع احتياجات الطلب غير المنتظمة، فان انتظام الوفاء بهذه الحاجات يتأتى عن طريق تخطيط المخزون بما يتمشى مع طبيعة العمليات الانتاجية (أو اجراءات الشراء وطول فترة الانتظار في المنشآت التجارية).

٣ ـ ١ ـ الحجم الاقتصادي للطلبية وتكلفة المخزون:

سبق ان ذكرنا أن المخزون في المنشآت الصناعية يتكون من قسمين: مخزون المخرجات من المنتجات ومخزون المدخلات من المستلزمات. أما في المنشآت التجارية فعادة ما يتكون المخزون من السلع التي يتم الاتجار فيها عن طريق الشراء لأغراض اعادة البيع.

وتنطوي تكلفة المخزون على شقين من التكاليف تتعلق بتخزين ما يكفي أو يزيد عن الحاجة، وتكاليف تتعلق بتخزين ما يقل أو يعجز عن الوفاء بالحاجة عند قيامها. وتنطوي تكاليف الشق الأول على العائد المفقود على رأس المال المستثمر في المخزون، وتكلفة التخزين (المكان والامكانيات) والمناولة والتأمين والأعمال الكتابية والحسابية والمحاسبية، كما تنطوي على تكلفة الفاقد والتالف والعادم من المخزون نتيجة التخزين، وغيرها. أما تكاليف الشق الثاني فتنطوي على الخسائر الناتجة عن عدم انتظام الانتاج، مثل وقت التوقف واعادة الاعداد للانتاج والتكاليف الاضافية للتشغيل الاضافي لاستعاضة العجز في الانتاج، والارباح المفقودة على طلبات العملاء التي لا يتم تلبيتها، وخصم الكمية المفقود، والشراء

بأسعار مرتفعة للضرورة، وما إلى ذلك من التكاليف والايرادات المفقودة نتيجة اختلال عمليات الشراء والانتاج والبيع والمترتبة على اختلال كمية المخزون.

وبالاضافة إلى هذين الشقين فان الحصول على المخزون يقتضي اجراءات طلبه من مورديه أو الاعداد لانتاجه، وهي عمليات تنطوي على تكلفة، عادة ما تقرب من الثبات بالنسبة للطلبية الواحدة أو الأعداد للتشغيلة الواحدة. ويطلق على هذه التكاليف تكاليف الطلبية، وهي تنطوي على تكلفة روتين اعداد الطلبية وارسالها للمورد ومتابعتها وفحصها والتفتيش عليها ومراجعتها عند ورودها. كما أن لحجم الطلبية علاقة وثيقة بخصم الكمية في حالة توافر إمكانية الحصول عليه.

وتنطوي تكلفة التخزين على عديد من العناصر التي لا تظهر في السجلات المحاسبية، كما قد تنطوي أيضاً على عناصر محاسبية لا قيمة لها اقتصادياً. فالعائد المفقود على رأس المال المستثمر في المخزون مثلاً لا يظهر في السجلات المحاسبية كذلك الأرباح المفقودة على عدم تلبية طلبات بعض العملاء، أو خصم الكمية المفقود نتيجة الشراء بكميات صغيرة. كما أن تكلفة التخزين المتعلقة بالمكان والامكانيات قد تظهر في السجلات المحاسبية في صورة اهلاكات واستنفادات دفترية، غير أن قيمتها الاقتصادية تتوقف على وجود فرصة بديلة لاستغلالها أو الانتفاع بها. فما لم يمكن الانتفاع بالمخازن في أغراض أخرى فان تكلفة استخدامها بالنسبة للمخزون من وجهة النظر الاقتصادية تعتبر منعدمة. أضف إلى ما تقدم أن عدداً من عناصر التكاليف (أو الايرادات المفقودة) التي تتعلق بالمخزون يصعب ان لم يستحيل قياسها، ومثال ذلك الآثار المترتبة على سوء شهرة المحل قبل العملاء نتيجة عدم انتظام الوفاء بطلباتهم، والتي تؤثر في مستقبل المبيعات ولا شك.

وبصرف النظر عما يحيط بالموضوع من مشاكل قياس عناصر التكاليف الملائمة لاتخاذ القرارات المناسبة في شأن تخطيط المخزون، فان من هذه العناصر مالا يمكن تجاهله حتى ولو لم يظهر في السجلات المحاسبية. ولعل أهم هذه العناصر هو العائد

المفقود على رأس المال المستثمر في المخزون. كما أن هناك عناصر أخرى يسهل تقديرها أو التعرف عليها من واقع الخبرة السابقة.

ويمكن القول بصفة عامة أن تكلفة التخزين في شقها الأول (الخاص بتخزين ما يكفي أو يزيد) تتزايد بتزايد حجم المخزون، أما في شقها الثاني (الخاص بتخزين ما يقل عن الحاجة) فهي تتناقص بتزايد حجم المخزون. أما تكلفة الطلبات فهي قطعاً متناقصة مع تزايد حجم الطلبية (بافتراض ثبات تكلفة الطلبية الواحدة).

وتهدف دراسة الحجم الاقتصادي للطلبية إلى محاولة التوفيق بين سلوك عناصر تكاليف التخزين بشقيها وتكلفة الطلبية بحيث يتحدد حجم الطلبية الذي يؤدي إلى تدنية مجموع تكاليف المخزون إلى أقل ما يمكن، مع كفالة استمرار العمليات الانتاجية والوفاء بطلبات العملاء بصورة منتظمة.

٣ ـ ١ ـ أ ـ مثال رقمي والدوال:

لتوضيح بعض ما تقدم افترض أن خطة الانتاج عن السنة (أو المشتريات) أسفرت عن ضرورة شراء ٥٠٠٠٠ وحدة من المادة أ١ يقدر سعر الوحدة بمبلغ ١٠ جنيه. كما أن فحص سجلات الشركة عن السنتين الماضيتين قد أوضح أن تكلفة التخزين والتأمين والمناولة في مخازن مستأجرة تبلغ في المتوسط ٥٠٠ مليم للوحدة كما تبين أيضاً أن تكاليف اعداد وارسال ومتابعة واستلام الطلبية الواحدة يبلغ في المتوسط ٥٠ جنيه. هذا وترغب الشركة في تحقيق عائد على رأس المال المستثمر يبلغ ١٠٪ سنوياً.

ومن واقع هذه البيانات يتبين أن:

تكلفة التخزين والحيازة للوحدة = (١٠ ج × $\frac{١٠}{١٠٠}$ + ٥٠٠ مليم

= ١,٥ جنيه تكلفة الطلبية (معطاه).

ولو افترضنا أن عدد أيام التشغيل في السنة هي ٣٠٠ يوم متتالية، وأن الشركة تستطيع أن تحصل على الكمية المطلوبة من المادة على أي عدد من الدفعات بحيث لا

تقل الدفعة الواحدة عن ٥٠٠ وحدة. فإننا، مع مراعاة أن متوسط الكمية التي توجد بالمخازن سوف تتساوى مع نصف حجم الطلبية إذا كان الإنتاج مستمراً بمعدل ثابت، نستطيع تصور علاقة كل من شقي التكلفة الخاصة بالتخزين والطلبية من الجدول التالي.

التكلفة السنوية لأحجام الطلبية المختلفة

الرمز	الدليل							
		وحدة	وحدة	وحدة	وحدة	وحدة	وحدة	وحدة
ل	حجم الطلبية	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠	٤٠٠٠	٥٠٠٠	٨٠٠٠	١٠٠٠٠
ل + ٢	متوسط المخزون	٢٥٠	٥٠٠	١٠٠٠	٢٠٠٠	٢٥٠٠	٤٠٠٠	٥٠٠٠
ط + ل	عدد الطلبيات	١٠٠	٥٠	٢٥	١٢,٥	١٠	٦,٢٥	٥
		جنيه	جنيه	جنيه	جنيه	جنيه	جنيه	جنيه
ب(ل + ٢)	تكلفة التخزين السنوية	٣٧٥	٧٥٠	١٥٠٠	٣٠٠٠	٣٧٥٠	٦٠٠٠	٧٥٠٠
أ(ط + ل)	تكلفة الطلبيات السنوية	٥٠٠٠	٢٥٠٠	١٢٥٠	٦٢٥	٥٠٠	٣١٢,٥	٢٥٠
ت	تكلفة المخزون السنوية	٥٣٧٥	٣٢٥٠	٢٧٥٠	٣٦٢٥	٤٢٥٠	٦٣١٢,٥	٧٧٥٠

حيث: ط، هي حجم الطلب المتوقع على المادة أ، عن السنة (٥٠٠٠٠ وحدة)
ب تكلفة الحيازة والتخزين للوحدة وهي ١,٥ جنيه،
أ تكلفة الطلبية الواحدة وهي ٥٠ جنيه.
وباقي الرموز كما هو وارد في الدليل.

ويبدو من الجدول أن حجم الطلبية البالغ ٢٠٠٠ وحدة والذي يترتب عليه ٢٥ طلبية في السنة هو الذي يحقق أقل تكلفة بين الأحجام المعطاة. كما يتضح من الجدول أن تكلفة التخزين السنوية متزايدة باستمرار مع تزايد حجم الطلبية ومن ثم متوسط كمية المخزون (حجم الطلبية + ٢)، بينما تكلفة الطلبيات متناقصة باستمرار مع زيادة حجم الطلبيات ومن ثم قلة عددها.

والواقع أن تكلفة المخزون السنوية في هذا النموذج المبسط يمكن التعبير عنها في

الصورة الدالية التالية (وهي لا تنطوي على تكلفة الشراء والنقل للداخل)

$$ت = أ \left(\frac{ط}{ل}\right) + ب \left(\frac{ل}{٢}\right)$$ ، أي أن

$$ت = \frac{أ ط}{ل} + \frac{ب ل}{٢} \qquad (١)$$

وبإيجاد المشتقة الأولى للدالة (١) بالنسبة للمتغير ل (حجم الطلبية) نجد أن

$$\frac{د ت}{د ل} = - \frac{أ ط}{ل^{٢}} + \frac{ب}{٢} \qquad (٢)$$

وبوضع (٢) مساوية للصفر نجد أن

$$- \frac{أ ط}{ل^{٢}} + \frac{ب}{٢} = صفر \qquad (٣)$$

أو $$\frac{ب}{٢} = \frac{أ ط}{ل^{٢}}$$

أو $$ب ل^{٢} = ٢ أ ط$$

أو $$ل^{٢} = \frac{٢ أ ط}{ب} \qquad (٤)$$

ومن (٤) نجد أن:

$$ل = \sqrt{\frac{٢ أ ط}{ب}} \qquad (٥)$$

حيث (٥) هي دالة الحجم الأمثل للطلبية في ظل:

ط حجم الطلب السنوي مقدار ثابت ومعروف.

أ تكلفة الطلبية الواحدة مقدار ثابت للطلبية ولا يتأثر بعدد الطلبيات.

ب تكلفة التخزين السنوية المتغيرة المتوسطة بالنسبة للوحدة ولا تتأثر بالنسبة للوحدة بالتغيرات في حجم المخزون.

وبتطبيق المعادلة رقم (٥) على مثالنا بعاليه نجد أن الحجم الأمثل للطلبية (ل):

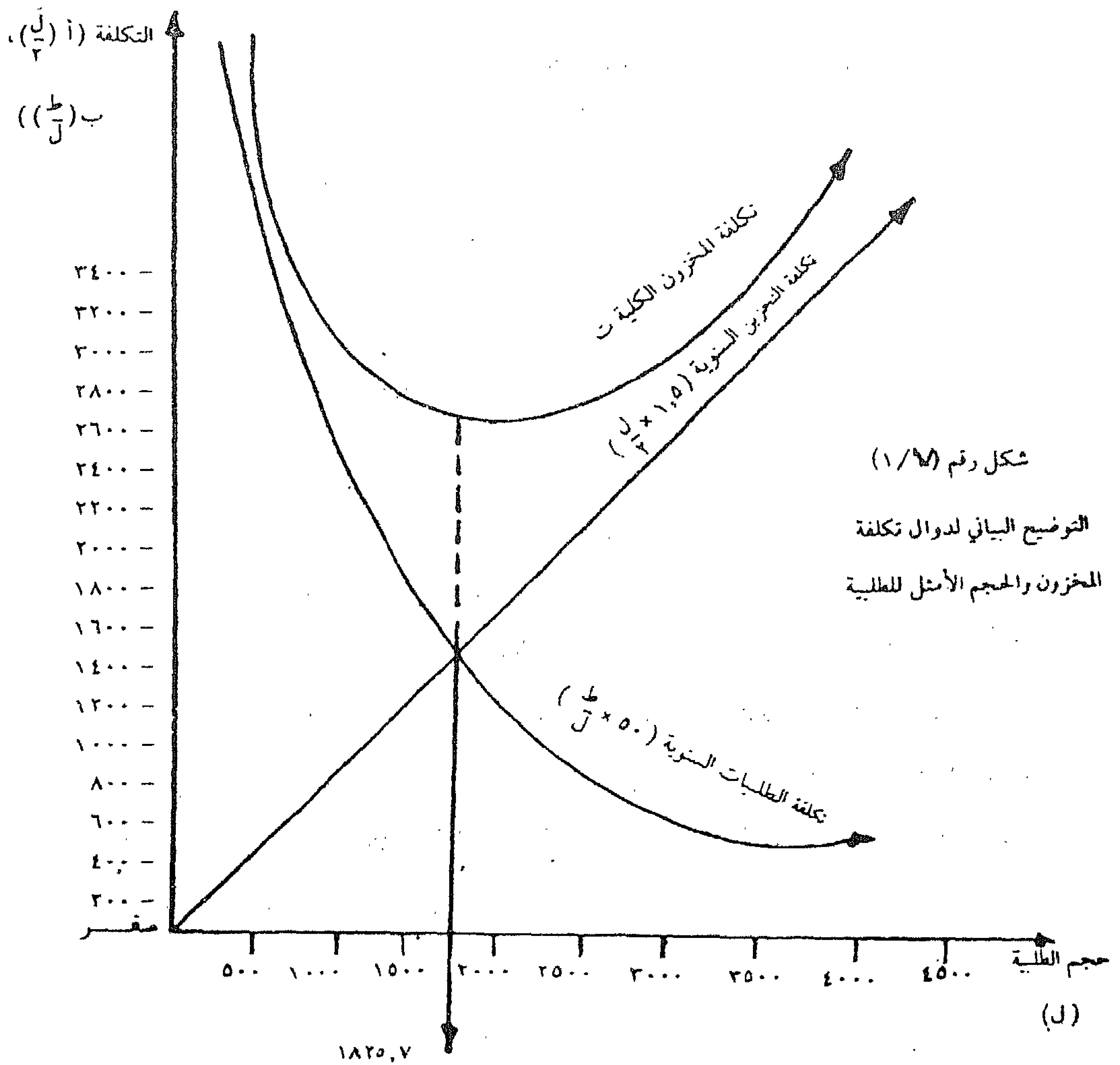
$$ل = \sqrt{\frac{٢ (٥٠) (٥٠٠٠٠)}{١,٥}} = ١٨٢٥,٧ \text{ وحدة تقريباً.}$$

وتكون التكلفة:

$$ت = ٥٠ \frac{(٥٠٠٠٠)}{١٨٢٥,٧} + ١,٥ \frac{١٨٢٥,٧}{٢} \quad (٦)$$

$$= ١٣٦٩,٣ + ١٣٦٩,٣ = ٢٧٣٨,٦ \text{ جنيه}$$

لاحظ من (٦) أن الشق الأول من التكلفة والذي يمثل تكلفة الطلبيات يتساوى مع الشق الثاني من التكلفة والذي يمثل تكلفة التخزين. وهذا يعني أنه في ظل هذا النموذج المبسط للمخزون، تكون التكلفة الكلية للمخزون عند أدنى مستوياتها عندما تتقاطع دالة تكلفة التخزين المتزايدة مع دالة تكلفة الطلبيات المتناقصة، حيث تكون التكلفة الكلية أقل ما يمكن، ويتضح شكل هذه الدوال من الرسم البياني التالي (شكل رقم ٧/١).



شكل رقم (٧/١)

التوضيح البياني لدوال تكلفة المخزون والحجم الأمثل للطلبية

وعندما يتحدد حجم الطلبية بالنموذج الموضح في الدالة (٥) يمكن تحديد عدد الطلبيات بقسمة الطلب الكلي المتوقع على حجم الطلبية. غير أن ذلك يفترض بالاضافة إلى ما تقدم انتظام الانتاج أو طلبات العملاء على مر الزمن وامكانية تجاوب معدلات الطلب أو الانتاج مع متوسط حجم المخزون الناتج عن النموذج. والواقع أن مشكلة التوقيت من المشاكل الهامة التي يجب أن

تؤخذ في الاعتبار حتى لو كان الطلب أو الانتاج مستمراً ومنتظماً.

٣ ـ ٢ ـ مخزون الأمان وتوقيت اعادة الطلب:

يستخدم النموذج بعاليه، في ظل الافتراضات التي يقوم عليها، لتحديد الحجم الاقتصادي للطلبية. غير أن النموذج لا يوضح متى يتم ارسال الطلبية حتى يتحقق الانتظام المنشود في الانتاج أو في الوفاء بمطالب العملاء.

ويتوقف التوقيت المناسب لارسال الطلبية على عدة عوامل أهمها فترة الانتظار اللازمة منذ بدىء ارسال الطلبية حتى وصولها لمخازن الوحدة ومدى استقرارها، ومدى انتظام الطلب خلال فترة الانتظار الواحدة وعلى مدار فترات الانتظار المتلاحقة، ومدى انتظام الطلب على مدار العام. وتؤثر كل من هذه العوامل في تحديد التوقيت المناسب لاعادة الطلب، أو في تحديد ما يسمى بنقطة اعادة الطلب.

ولنفرض لتوضيح ذلك أن الطلب المتوقع على المنتج س١ على مدار العام المقبل يبلغ ١٤٠٤٠ وحدة، والذي يتم شراؤه من السوق بالجملة لإعادة بيعه بالتجزئة على حالته. ولنفرض أيضاً أن الحجم الأمثل للطلبية قد تحدد بمقدار ٣١٥ وحدة، وأن فترة الانتظار هي اسبوع، وأن متوسط المبيعات الاسبوعية هي ٢٧٠ وحدة. فاذا تمت المبيعات فعلاً بمعدل أسبوعي ثابت قدره ٢٧٠ وحدة، واذا كانت فترة الانتظار فعلاً منتظمة ولمدة ثابتة قدرها اسبوع، فان نقطة اعادة الطلب المناسب في هذه الحالة تصبح ١٥ وحدة، أي عندما يصل حجم المخزون إلى ٣١٥ وحدة فعندئذ يصبح في المخازن ما يكفي مبيعات الاسبوع وهي ٢٧٠ وحدة مضافاً اليه مبيعات اليوم الذي ينتظر أن تصل فيه الطلبية الجديدة (٤٥ وحدة على أساس أيام العمل في الاسبوع ستة أيام) حيث بانقضاء اليوم تصل الطلبية الجديدة ويكون رصيد المخزون القديم قد وصل إلى الصفر. غير أن ذلك لا يحدث عادة حتى في ظل التأكد التام من حيث انتظام المبيعات الاسبوعية. فاذا ما أضفنا إلى ذلك عوامل عدم التأكد لأصبح من الواضح أن اتباع هذه السياسة

قد يؤدي بالمنشأة إلى وضع نفاد المخزون دون وصول الطلبية. وحتى يمكن تلافي ذلك فعادة ما تتحدد نقطة اعادة الطلب من واقع مخزون الأمان الكافي لتغطية تقلبات الطلب وظروف عدم التأكد المحيطة بفترة الانتظار.

٣ ـ ٢ ـ أ ـ تقدير مخزون الأمان:

تساعد الخبرة السابقة والتنبؤ بالمبيعات، واعداد خطط الانتاج الملائمة في تحديد حجم مخزون الأمان ونقطة اعادة الطلبية. فاذا كانت الخبرة السابقة توضح تقلبات كبيرة وواضحة في المبيعات وعززتها في ذلك تنبؤات المبيعات، فان هذه البيانات تمكن، برصد توزيعها الإحصائي، من التعرف على حجم مخزون الأمان ونقطة اعادة الطلب المناسبة. ولنفرض مثلاً أن الخبرة السابقة في مبيعات المنتج س١ أظهرت أن المبيعات الاسبوعية تتقلب بشدة رغم أن متوسطها السنوي هو ٢٧٠ وحدة للاسبوع. ولنفرض أن هذه البيانات قد أوضحت ما يلي.

التقلبات الاسبوعية في مبيعات س١ لمدة ١٠٠ اسبوع

عدد الأسابيع	المبيعات الاسبوعية (وحدة)	مبيعات الأسابيع (وحدة)	النسبة المئوية التي تزيد فيها المبيعات الاسبوعية عن المبيعات المقابلة
صفر	صفر	صفر	١٠٠٪
٣	١٥٠	٤٥٠	٩٧
٤	٢٠٠	٨٠٠	٩٣
٧	٢٢٠	١٥٤٠	٨٦
١٠	٢٤٠	٢٤٠٠	٧٦
١٤	٢٦٠	٣٦٤٠	٦٢
٢٠	٢٧٠	٥٤٠٠	٤٢
٢٥	٢٨٥	٧١٢٥	١٧

١٠	٣٢٥	٣٢٢٥	٧
٥	٣٤٠	١٧٠٠	٢
٢	٣٦٠	٧٢٠	صفر
١٠٠		٢٧٠٠٠	

متوسط المبيعات الاسبوعية = ٢٧٠٠٠ ÷ ١٠٠ = ٢٧٠ وحدة

ويتضح من الجدول أنه رغم أن متوسط المبيعات الاسبوعية يبلغ ٢٧٠ وحدة إلا أن التقلبات فيها تتراوح بين حد أدنى قدره ١٥٠ وحدة وحد أقصى قدره ٣٦٠ وحدة. كما يوضح العمود الأخير في الجدول احتمال زيادة المبيعات الاسبوعية عن المبيعات الاسبوعية الموضحة في العمود الثاني في الصف المقابل. فاحتمال زيادة المبيعات الاسبوعية عن ٢٢٠ وحدة مثلاً (الصف الرابع) يبلغ ٨٦٪ بينما احتمال زيادة المبيعات الاسبوعية عن ٢٧٠ وحدة (المتوسط) يبلغ ٤٢٪. فاذا كانت الشركة ترغب في تحمل مخاطرة نفاد المخزون بنسبة ٢٪ من عدد مرات الوفاء بطلبات العملاء فانها تستطيع وضع نقطة الطلب وتحديد مخزون الأمان كالآتي:

نقطة الطلب: عندما يصل رصيد المخزون إلى	٣٤٠ وحدة
يخصم: متوسط المبيعات الاسبوعية	٢٧٠ وحدة
مخزون الأمان	٧٠ وحدة

وحيث افترضنا بعاليه أن الحجم الأمثل للطلبية هو ٣١٥ وحدة، فان رصيد المخزون عند ورود كل طلبية في ظل مخزون الأمان، وبفرض سيادة متوسط المبيعات الاسبوعية البالغ قدرها ٢٧٠ وحدة، يصل إلى ٣٨٥ وحدة (٣١٥ وحدة حجم الطلبية + ٧٠ وحدة مخزون الأمان) تتناقص بعد انقضاء يوم واحد من الاسبوع إلى ٣٤٠ وحدة حيث ترسل الطلبية الجديدة. وترد الطلبية بعد انقضاء اسبوع حيث يكون رصيد المخزون قد تناقص إلى ٧٠ وحدة (حد الامان او مخزون الأمان) حيث يقفز الرصيد إلى ٣٨٥ وحدة. واذ حدث في أحد

الأسابيع أن انخفضت المبيعات عن ٢٧٠ وحدة أو زادت عن ذلك فان ذلك سوف يؤثر في نقطة اعادة الطلب كما قد يؤدي إلى استنفاد مخزون الأمان. وتتضح العلاقة بين مخزون الأمان ونقطة اعادة الطلب ومتوسط المبيعات الاسبوعية من الشكل رقم (٧/٢)

ويتضح من الشكل ما يلي:

١ ـ عند نقطة الصفر (بالنسبة للزمن) بلغ رصيد مخزون أول الفترة ٣٨٥ وحدة، وهي تمثل مخزون الأمان البالغ ٧٠ وحدة مضافاً اليه حجم الطلبية الأولى البالغ كميتها ٣١٥ وحدة.

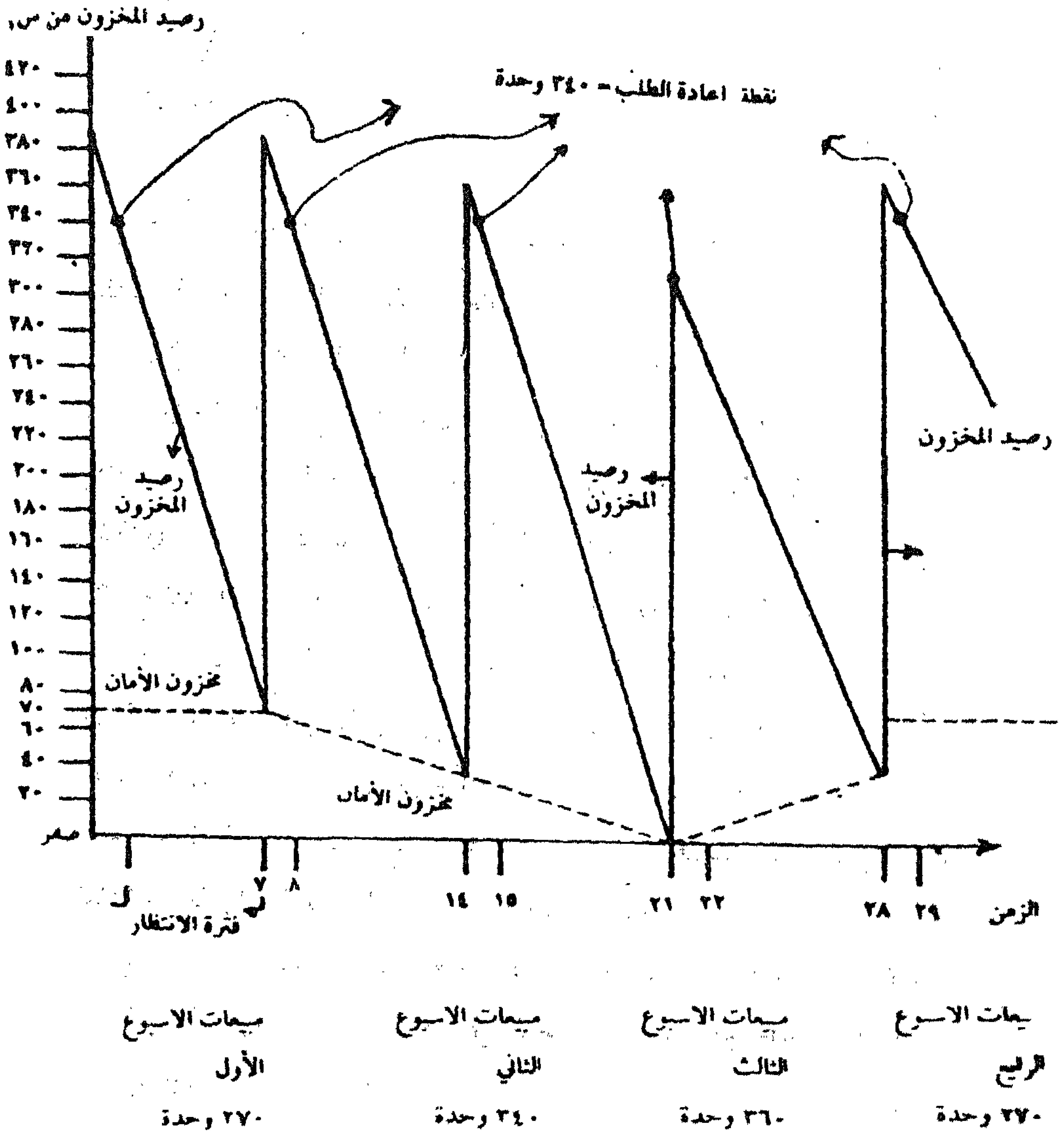
٢ ـ افترضنا مبيعات الاسبوع الأول مساوية لمتوسط المبيعات الاسبوعية وهي ٢٧٠ وحدة (بمعدل ٤٥ وحدة يومياً) وعندما ينتهي اليوم الأول يكون رصيد المخزون قد تناقص إلى ٣٤٠ وحدة، وهي نقطة اعادة الطلب. وبانقضاء ستة أيام (عمل) يكون رصيد المخزون قد تناقص إلى ٧٠ وحدة (٣٤٠ – (٤٥ × ٦)) وهو حد الأمان، حيث تصل الطلبية الجديدة ليرتفع رصيد المخزون من جديد إلى ٣٨٥ وحدة.

٣ ـ افترضنا مبيعات الاسبوع الثاني ٣٤٠ وحدة، وبالتالي نجد أن رصيد المخزون يتناقص في نهاية الاسبوع إلى ٤٥ وحدة (باستنفاد ٢٥ وحدة من مخزون الامان). وعند وصول الطلبية في نهاية الاسبوع يرتفع رصيد إلى ٣٦٠، وحدة (٤٥ + ٣١٥).

٤ ـ افترضنا مبيعات الأسبوع الثالث ٣٦٠ وحدة، حيث بانتهاء الأسبوع يصبح رصيد المخزون مساوياً للصفر، وفي ذلك التاريخ تصل الطلبية الجديدة بكمية ٣١٥ وحدة (حجم الطلبية) وفي نفس التاريخ أيضاً يتم طلب طلبية أخرى حيث رصيد المخزون بوصول الطلبية أقل من نقطة اعادة الطلب (الرصيد ٣١٥ حدة ونقطة اعادة الطلب ٣٤٠ وحدة).

شكل رقم (٧/٢)

دورة استعاضة رصيد المخزون ونقطة الطلب ومخزون الطلبية (رصيد أول الفترة = مخزون الأمان + حجم الطلبية = ٧٠ وحدة + ٣١٥ وحدة = ٣٨٥ وحدة)



٥ - افترضنا مبيعات الاسبوع الرابع ٢٧٠ وحدة، وبالتالي فبوصول الطلبية الجديدة في نهاية الاسبوع يكون رصيد المخزون مساوياً ٣٦٠ وحدة كالآتي:

الرصيد في أول الاسبوع	٣١٥ وحدة
مبيعات الاسبوع	٢٧٠ وحدة
الرصيد قبل وصول الطلبية الخامسة	٤٥ وحدة
الطلبية الخامسة	٣١٥ وحدة
الرصيد في أول الاسبوع الخامس	٣٦٠ وحدة

٦ - يلاحظ أنه لو استمرت المبيعات في الاسبوع الرابع بمعدلها في الاسبوع الثالث لتم استنفاد المخزون في خلال خمسة أيام وربع ولتوقفت المبيعات لباقي الاسبوع انتظاراً لوصول الطلبية الجديدة في نهاية الاسبوع.

ويلاحظ مما تقدم أن الاحتياط الذي يوفره مخزون الأمان يتوقف على مدى التقلبات في حجم المبيعات ودرجة المخاطرة التي تتقبلها الادارة فيما يختص بنفاد المخزون. غير أن التمسك بالحجم الأمثل للطلبية وحد مخزون الأمان المتفق عليه لا يمنع نفاد المخزون اذا ما حدثت تقلبات في المبيعات بصفة غير منتظمة وبمديات واسعة عن المتوسط الذي اتخذ أساساً لحساب مخزون الأمان. أضف إلى ما تقدم أن فترة الانتظار التي افترضنا ثباتها عادة ما لا تكون كذلك في الحياة العملية. واذا ما اضفنا إلى ذلك أن توزيع المبيعات الاحتمالية المستقبلية ينطوي على درجة ما من الخطأ وسوء التقدير، فان نموذج المخزون الذي عرضناه لا يضمن بأي حال تلافي الارباح أو الانتاج المفقود نتيجة نفاد المخزون. وسوف نعرض في الجزء الثاني من هذا الكتاب لنماذج مخزون ديناميكية أكثر تقدماً من هذا النموذج الساكن المفتوح، والذي لا يتخذ في الاعتبار امكانية تغير حجم الطلبية بتغير الطلب على الانتاج أو المبيعات.

٤ ـ موازنة الانتاج والتقلبات في حجم المبيعات والمخزون:

يتكون المخزون في المنشآت الصناعية من فئتين، الأولى تمثل مدخلات العمليات الانتاجية من مواد أولية وخامات ومستلزمات سلعية، والثانية تمثل مخرجات العمليات الانتاجية من منتجات قابلة للبيع. وعادة ما ترتبط موازنة الانتاج بموازنة المبيعات عن طريق موازنة المخزون من المخرجات، والتي تسمح بتلاءم طبيعة العمليات الانتاجية مع نمط السلوك المتوقع للمبيعات المستقبلية. فاذا كانت طبيعة العمليات الانتاجية مستمرة وبمعدلات انتاجية تقرب من الثبات ولا تستجيب لما قد تدعو اليه الحاجة من تقلبات، وكانت المبيعات غير منتظمة ومتقلبة على مدار الفترة، فان رصيد المخزون لا بد بدوره وأن يمتص الفروق الزمنية لمعدلات الانتاج عن معدلات المبيعات. وحتى اذا كان في الامكان أن تتقلب معدلات الانتاج لمقابلة التغيرات في معدلات المبيعات، فانه عادة ما يكون أفضل اقتصادياً أن تنتظم معدلات الانتاج وبحيث ينتقل عبء التقلبات إلى المخزون لمقابلة سلوك المبيعات. ذلك لأن انتظام الانتاج عادة ما يؤدي إلى وفورات في التكاليف وامكانية أفضل لاستغلال الطاقات المتاحة، بما قد يؤدي إلى تحقيق وفورات تزيد كثيراً عن تكاليف المخزون المضافة. وفي كثير من الاحيان يمكن وضع مديات للتقلبات في معدلات الانتاج والمخزون للوفاء بحاجة الطلب المتغيرة بحيث يتحقق أكبر قدر من الوفورات الانتاجية بأقل التكاليف التخزينية. ويقتضي ذلك بالطبع أن يؤخذ في الاعتبار مسلك عناصر التكاليف المختلفة بالنسبة لمعدلات الانتاجية (وهي بخلاف حجم الانتاج)، ومدى ندرة ما يتوافر من طاقات انتاجية، بالاضافة إلى عناصر تكلفة التخزين والمخزون عند تحديد الحجم الأمثل للمخزون، بحيث يتحدد معه المعدل الأمثل للانتاج بالنسبة للزمن.

وعندما تتحدد معدلات الانتاجية ومن ثم تستقر موازنة الانتاج وتوزيعها الزمني يمكن تحديد الحجم الأمثل للطلبية من المواد الأولية والمستلزمات السلعية ومخزون الأمان كما سبق عرضه في البند السابق.

أسئلة وتمارين الفصل

أولاً: الأسئلة:

السؤال الأول:

ميز بين كل مما يأتي:

تكفة المخزون وتكلفة التخزين، تكلفة التخزين ورأس المال المستثمر في المخزون، نقطة اعادة الطلب وفترة الانتظار، مخزون الأمان والحجم الأمثل للطلبية، موازنة المشتريات وموازنة المخزون.

السؤال الثاني:

برز خطأ أو صواب كل من العبارات التالية فيما لا يزيد عن خمسة سطور:

١ ـ تزداد تكلفة التخزين بزيادة حجم الطلبية بصرف النظر عن عدد الطلبيات.

٢ ـ تتناسب الارباح (أو الايرادات) المفقودة نتيجة نفاد المخزون تناسباً عكسياً مع الحجم الذي يتقرر اختياره للطلبية.

٣ ـ يتناسب حجم مخزون الأمان تناسباً عكسياً مع طول فترة الانتظار مع بقاء العوامل الأخرى على حالها.

٤ ـ تتحدد نقطة اعادة الطلب بناء على معدلات السحب اليومية من أرصدة المخزون وطول فترة الانتظار.

٥ ـ يتحدد الحجم الأمثل للطلبية عندما تكون تكلفة الطلبيات أقل ما يمكن.

٦ ـ توازن المنشأة بين تكلفة التخزين بما يزيد عن الحاجة وتكلفة نفاد المخزون بصدد تحديد الحجم الأمثل للطلبية.

٧ ـ اذا كانت المبيعات غير منتظمة بينما الطاقة الانتاجية المتاحة تسمح بالتقلبات في معدلات الانتاج لتتسق مع التقلبات في المبيعات فليس هناك جدوى من محاولة جعل الانتاج يستمر بمعدلات منتظمة مقابل نقل عبء التقلبات في المبيعات إلى المخزون.

٨ ـ يتحدد حجم مخزون الأمان الملائم بما لا يسمح بنفاد المخزون في ظل أي ظرف من الظروف.

السؤال الثالث:

١ ـ لا تظهر السجلات المحاسبية كل التكاليف المتعلقة بالمخزون والواجب اتخاذها في الاعتبار عند تخطيط حجم المخزون.

أشرح هذه العبارة موضحاً ثلاثة من أهم عناصر التكاليف المرتبطة بالمخزون والتي لا تظهرها السجلات المحاسبية.

٢ ـ حدد واشرح باختصار أهم مزايا انتظام الانتاج بالمقارنة بأهم مزايا انتظام المخزون في ظل التقلبات الموسمية في المبيعات.

٣ ـ عدد أهم الافتراضات التي يقوم عليها نموذج تحديد الحجم الأمثل للطلبية الذي تناولناه في هذا الفصل.

ثانياً: التمارين:

التمرين الأول:

تبلغ خطة الانتاج السنوية من المنتج س١ ٢٥٠٠٠٠ وحدة تقرر انتاجها بمعدلات منتظمة على مدار ٢٥٠ يوم بمعدل ١٠٠٠ وحدة يومياً. وتحتاج الوحدة

من س١ إلى وحدتين من المادة أ١ والتي تبلغ تكلفة تخزين الوحدة منها في المتوسط جنيه واحد في السنة. ويتم شراء هذه المادة من بعض الموردين المحليين، والتي أظهرت الخبرة السابقة من التعامل معهم أن فترة الانتظار بين تاريخ ارسال الطلبية واستلامها في المخازن تبلغ خمسة أيام. كما جرت سياسة الشركة على أن تحتفظ بمخازنها كاحتياطي أمان بما يوازي احتياجات الانتاج لمدة يومين. من هذه المادة. فاذا علمت أن تكلفة اعداد وارسال الطلبية الواحدة تبلغ في المتوسط ١٦ جنيه.

فالمطلوب:

١ - تحديد نقطة اعادة الطلب وحجم الطلبية الاقتصادي.
٢ - قم باعداد رسم بياني يوضح دورة استعاضة رصيد المخزون ونقطة اعادة الطلب ومخزون الأمان.
٣ - بفرض أن تكلفة شراء الوحدة من المادة أ١ تسليم محل المشترى تبلغ ١٠ جنيه وأن الشركة تقترض من البنوك لتمويل المخزون بسعر فائدة قدره ١٠٪ سنوياً وأن تكلفة التمويل لم تأخذ في الاعتبار عند حساب تكلفة التخزين بعاليه، فالمرجو اعادة النظر في نتائج المطلوب الأول.

التمرين الثاني:

تقوم شركة النشا والخميرة باستخدام ما يقرب من ١٠٠٠ صندوق من الصابون المبشور لاغراض مختلفة سنوياً ويبلغ ثمن شراء الصندوق الواحد ٥ جنيه تسليم محل البائع دون خصم كمية. إلا أن شركة الزيوت والصابون قد عرضت جدول خصم الكمية التالي على شركة النشا والخميرة.

عدد الصناديق	١ - ٩٩	١٠٠ - ٢٤٩	٢٥٠ - ٤٩٩	٥٠٠ - ٧٤٩	٧٥٠ فأكثر
الخصم للصندوق	لا يوجد	٥٠٠ مليم	٧٥٠ مليم	٩٠٠ مليم	١ جنيه

هذا وتبلغ تكلفة التخزين في المتوسط جنيه واحد للصندوق سنوياً في المخازن

الفسيحة لشركة النشا والخميرة وذلك بما فيها الفائدة على رأس المال بمعدل ١٠٪ سنوياً، كما تبلغ تكلفة الطلبية الواحدة، بما فيها مصاريف النقل، بصرف النظر عن الكمية ٤٠ جنيه.

المطلوب:

١ - حساب الحجم الأمثل للطلبية دون استخدام المعادلة (٥) وتبرير اختيارك لهذا الحجم.

٢ - بفرض أن تكلفة التخزين بعاليه لا تنطوي على الفائدة على رأس المال المستثمر، وأن الشركة أرادت أن تحقق عائداً لا يقل عن ١٠٪ على رأس المال المستثمر في المخزون، فما هو الحجم الأمثل (الجديد للطلبية) ولماذا؟

التمرين الثالث:

يتم انتاج المنتج س٣ على نظام الدفعات، حيث يلزم الاعداد للتشغيل في كل دفعة من الدفعات، وتبلغ المبيعات السنوية المتوقعة من المنتج ١٢٠٠٠ وحدة، تقوم الشركة حالياً بتشغيلها على ثلاثة دفعات كل بواقع ٤٠٠٠ وحدة تلافياً لضخامة تكلفة الاعداد للتشغيل (من وجهة نظر الشركة) والتي تبلغ ١٢٠٠ جنيه للدفعة بصرف النظر عن عدد وحداتها. ويستغرق انتاج الدفعة شهراً بصرف النظر عن عدد وحداتها. وتعتبر مبيعات س٣ منتظمة على مدار السنة وتبلغ تكلفة انتاج الدفعة (المكونة من ٤٠٠٠ وحدة) ما يلي:

جنيه	
١٦٠٠	مواد أولية مباشرة
١٠٠٠	أجور مباشرة
٢٠٠	م صناعية متغيرة
٤٠٠	أعباء دفترية ثابتة
٣٢٠٠	المجموع

كما تبلغ تكلفة تخزين الوحدة من $س_٣$ في المتوسط بخلاف الفائدة على رأس المال المستثمر مبلغ جنيه واحد. وتتعامل الشركة مع البنوك للسحب على المكشوف بمعدل فائدة يبلغ ١٠٪ سنوياً.

المطلوب:

١ - توضيح رأيك في سياسة الشركة من واقع تحليل المعلومات السابقة.
٢ - حساب الحجم الأمثل للدفعة الانتاجية في ظل التحليل السابق.
٣ - اذا علمت أن الشركة ترغب في الاحتفاظ بمخزون أمان لا يقل عن مبيعات شهر خوفاً من تأخر بدء تشغيل الدفعة عن الموعد الذي يتقرر لها لتداخل برامج تشغيل دفعات المنتجات المختلفة الأخرى التي تحتاج في انتاج المطلوب منها لفترة لا تقل عن ستة أشهر يمكن تجزئتها إلى ثلاث فترات جزئية كل منها شهرين متتاليين. فما هو رأيك في رغبة الشركة وما هي النصيحة التي تزجيها لها في ظل هذه الأوضاع الجديدة.

التمرين الرابع(*):

تقوم إحدى المحلات الكبرى بشراء نوع معين من لعب الاطفال لاعادة بيعه بالاسم التجاري للمحلات. وتبلغ المبيعات الشهرية من هذه اللعبة في جميع فروع هذه المحلات مجتمعة ما يقرب من ١٢٠٠٠٠ وحدة، وتعتبر المبيعات منتظمة، وتقوم المحلات حالياً بشراء هذه اللعبة من المصنع في كميات تساوي المبيعات الشهرية بسعر جنيه واحد للعبة وحيث يتم التسليم في خلال ١٥ يوماً من تاريخ ارسال الطلبية. ويتم الاحتفاظ بمخزون أمان يبلغ ٣٦٠٠٠ وحدة في كل الأوقات وبذلك تكون نقطة اعادة الطلب هي ٩٦٠٠٠ وحدة.

(*) فكرة التمرين مستوحاة من: Charles T. Horngren, **Cost Accounting: a Managerial Emphasis**, (Prentice - Hall, 2 nd ed. 1967), P. 560.

وحيث يتم انتاج هذه اللعبة على نظام الدفعات فقد عرضت الشركة المنتجة على المحلات امكانية تخفيض سعر الوحدة إلى ٩٠ قرشاً بشرط أن يكون حجم الطلبية ٦٠٠٠٠٠ وحدة ويتم تسليمها بعد انقضاء شهر من تاريخ ارسال الطلبية. واذ كان للمحلات أن تقبل هذا العرض فهي ما زالت راغبة في الاحتفاظ بحد أدنى للمخزون يبلغ ٣٦٠٠٠ وحدة. وبالاضافة إلى ذلك فسوف يكون على المحلات أن تستأجر أماكن تخزين اضافية بايجار سنوي يبلغ ١٢٠٠٠ جنيه بالاضافة إلى مصاريف تخزين أخرى تبلغ ٩٠٠٠ جنيه في السنة. كما سوف يترتب على قبول عرض الشركة المنتجة ارتفاع تكاليف المناولة بما يعادل مليم واحد لكل وحدة يتم بيعها..

المطلوب:

١ - قم بحساب الوفورات (أو الخسائر) الشهرية إذا ما تم قبول عرض الشركة المنتجة.

- تستطيع المحلات أن تحقق عائد سنوي على رأس المال المستثمر بمعدل ١٢٪ في فرص استخدام بديلة متوفرة. ويترتب على ذلك أن تقوم المحلات بحساب عائد مفقود على رأس المال المستثمر في المخزون بواقع ١٪ شهرياً على متوسط المخزون بصدد حساب وفورات (أو خسائر) أي سياسة تقوم باتباعها. ففي ظل هذه الظروف هل تنصح بقبول عرض الشركة المنتجة، وما هي الوفورات (أو الخسائر) التي تترتب على قبول العرض في ظل هذه الظروف.

التمرين الخامس (*):

تقوم احدى الشركات بانتاج منتج معين تحتاج الوحدة منه إلى ملف

(*) فكرة التمرين مستوحاة من Charles T. Horngren, **Cost Accounting**: a Managerial emphasis, (Prentice - Hall, 2 nd ed. 1967), P. 560.

كهربائي يمكن شراؤه من مصنع متخصص بمبلغ ٣ جنيه للوحدة. وتقوم الشركة حالياً بانتاج الملف داخلياً من نوعية موحدة من الأسلاك النحاسية التي تقوم بطلبها من شركة مصانع النحاس المصرية في كميات اقتصادية كل منها يكفي لانتاج ١٠٠٠ ملف، حيث: تبلغ تكلفة السلك اللازم للملف الواحد في المتوسط ٦٦٧ مليم. ويبلغ الانتاج السنوي من المنتج في المتوسط ١٠٠٠٠ وحدة وتبلغ تكلفة تخزين الوحدة (الملف) في المتوسط ٣٣٣ مليم سنوياً، بما فيها العائد على رأس المال المستثمر في المخزون ويبلغ الحد الأدنى للمخزون اللازم لاستمرار الانتاج من المنتج الرئيسي ٢٠٠ وحدة (ملف)، وتبلغ الأجور المباشرة اللازمة لانتاج الملف الواحد ٢ جنيه في المتوسط، كما تبلغ الاعباء الثابتة للوحدة ١,٦٦٧ جنيه على أساس معدل التحميل الثابت المحتسب على أساس طاقة سنوية تبلغ ١٠٠٠٠ ملف. وبالاضافة إلى ما تقدم فان اعداد الملف يتم باستخدام أحد الالات المستأجرة والتي يبلغ ايجارها الشهري ٦٧ جنيه.

المطلوب:

تحديد السياسة الملائمة التي ترى أنه من الواجب على الشركة اتباعها، هل تستمر في انتاج الملف داخلياً أم تقوم بشرائه من المصنع المتخصص. علماً بأنه في حالة الشراء فان تكلفة النقل والتخزين يمكن اهمالها كما يمكن امداد الشركة باحتياجاتها عند اللزوم.

الفصل الثامن

في

الموازنة النقدية
وتخطيط التدفقات المالية

١ ـ مقدمة:

تناولنا في الفصول السابقة أهم الادوات التقليدية المستخدمة في تخطيط العمليات الجارية بهدف تحقيق الاهداف المرغوبة. فوجدنا أن موازنة المبيعات هي محصلة مجموعة اجراءات التنبؤ بالمبيعات والتوفيق بين الاهداف والامكانيات. كما وجدنا ان موازنة الانتاج هي محصلة مجموعة الاجراءات اللازمة لتنسيق العمليات والانشطة الانتاجية بما يمكن من تحقيق المبيعات المستهدفة في ظل سياسة التخزين والمخزون المختارة بغرض تحقيق أكبر وفورات انتاجية وتخزينية ممكنة. وعرفنا أن موازنة الإنتاج، عندما تتحدد كخطة مستقرة، يستتبعها اعداد مجموعة موازنات مستلزمات الانتاج من مواد وعمالة ومصاريف مختلفة.

والواقع أن تحقيق الأهداف المنشودة في ظل الخطط والبرامج الموضوعة يقتضي ضرورة استمرار الوحدة الاقتصادية في مزاولة الانشطة المخططة للفترة الكافية

لتحقيق هذه الاهداف. ولن تستطيع الوحدة الاستقرار والاستمرار والعمل بكفاءة في سبيل تحقيق الأهداف ما لم تكن في حالة يسار في المدى الطويل، وهو الأمر الذي يقتضي استمرارها في الوفاء بالتزاماتها، وقدرتها على توفير مدخلات أنشطتها وعملياتها. ويلزم لتحقيق ذلك توافر النقدية الكافية واللازمة في وقت الحاجة اليها. ويتناول هذا الفصل اجراءات وخطوات اعداد موازنة النقدية وعلاقاتها بالموازنات الأخرى من ناحية، كما يتناول تخطيط التدفقات المالية من ناحية أخرى.

٢ ـ أهداف موازنة النقدية والتحضير لاعدادها:

تهدف موازنة النقدية إلى تخطيط المتحصلات والمدفوعات النقدية لفترة زمنية معينة بدرجة كافية من الدقة والتفصيل، لضمان استمرار العمليات والوفاء بالالتزامات وادارة الموارد النقدية بصورة مواتية تحقق الأهداف أو الغايات. فالحاجة إلى نقدية لاستمرار العمليات تقتضي ضرورة توفير ما يلزم للحصول على تدفق المستلزمات من مواد وعمالة ومصروفات، بالاضافة إلى سداد ما قد ينشأ نتيجة عوامل أخرى من التزامات، كالتوسعات أو التجديدات. كما أن مصادر النقدية تتوقف على حصيلة ناتج العمليات وعلى ما قد ينشأ عن عوامل أخرى من متحصلات كبيع الأصول أو زيادة الالتزامات. ولا بد من التوفيق الزمني بين المتحصلات والمدفوعات حتى تستقر الأمور ويمكن تلافي ما قد يتضح من عجز أو قصور فيما ينتظر أن يتاح من نقدية على مر الزمن عن حاجة المطالب المتعددة عليها في مختلف الأوقات.

والواقع أن التخطيط النقدي الذي محصلته هو موازنة النقدية يهدف اساساً إلى كفاءة ادارة الموارد النقدية. ويتأتى ذلك عن طريق التخطيط لتوفير ما يلزم منها من احتياجات وقت الحاجة ولاستغلال ما يفيض منها عن الحاجة وقت الزيادة. ولذلك فهو ينطوي على التوفيق الزمني بين المتحصلات والمدفوعات وتقصى بدائل

تمويل العجز عند قيامه واختيار أفضلها والعمل على توفيرها، ودراسة بدائل استغلال الفائض عند قيامه واختيار أفضلها والتخطيط لاتباعها.

واذا كانت موازنة النقدية تهدف الى تحقيق التوازن النقدي بين ما ينتظر من متحصلات وما يتوقع من مدفوعات خلال فترة زمنية مقبلة عن طريق تخطيط كلاهما في ضوء الاحتياجات والموارد المتوقعة من النقدية، فان التحضير لها يقتضي تحضير البيانات والمعلومات اللازمة والدقيقة عن العوامل المؤثرة في هذه التدفقات. ويمكن تقسيم هذه العوامل إلى عدد من المجموعات طبقاً لمراحل تأثيرها على أعداد الموازنة كالآتي:

١ ـ عوامل مرتبطة بمزاولة العمليات الجارية خلال الفترة المقبلة (فترة الموازنة).

٢ ـ عوامل مرتبطة بالعمليات التمويلية والرأسمالية والتي يكون لها انعكاسات نقدية خلال الفترة المقبلة.

٣ ـ عوامل مرتبطة بتقصي بدائل تحقيق التوازن النقدي على مدار الفترة بين المتحصلات المخططة والمدفوعات المنتظرة نتيجة ما تقدم، كذلك العوامل المؤثرة في تقييم واختيار بدائل توفير العجز عند الحاجة واستغلال الفائض عند الزيادة.

٤ ـ عوامل يترتب عليها ضرورة التحقق من استمرار التوازن النقدي على مدار الفترة واجراء التعديلات اللازمة في الموازنة عندما يقتضي الأمر.

وتقتضي المجموعة الأولى توافر البيانات اللازمة عن التدفقات النقدية المنتظرة من مزاولة العمليات الجارية. فالمبيعات يتحقق عنها متحصلات نقدية عاجلة أو آجلة على حسب ما تستقر عليه الادارة من سياسات بيعية وائتمانية، كذلك الأمر فيما يختص بما قد يتوافر من مصادر أخرى للايرادات. كما أن مزاولة العمليات الجارية يستتبعها مدفوعات لتوفير المواد والخامات (أو المشتريات) ولسداد باقي بنود المصروفات أو الالتزامات النقدية. وعادة ما يمكن توفير البيانات والمعلومات اللازمة لتحديد آثار هذه المتغيرات على تدفق المتحصلات والمدفوعات من واقع ما

سبق تناوله من موازنات بالاضافة إلى ما يستقر عليه الرأي من سياسات. ويرتبط بالعمليات الجارية أيضاً ما قد يترتب على نتائجها من مدفوعات نقدية، مثل توزيعات الارباح وسداد الضرائب والرسوم وغيرها من مستحقات ترتبط بنتيجة العمليات.

وتقتضي المجموعة الثانية توفير البيانات اللازمة عن التدفقات النقدية المنتظرة كنتيجة للسياسات والقرارات التمويلية والرأسمالية السابقة. مثال ذلك أقساط القروض المستحقة والفوائد المنتظر أن تستحق عليها، وأقساط الأسهم أو السندات المستحقة للوحدة لدى المساهمين أو المكتتبين والمنتظر تحصيلها على مدار الفترة.

وتقتضي المجموعة الثالثة توفير البيانات والمعلومات عن خطط الادارة التمويلية خلال الفترة المقبلة كعقد صفقات القروض أو التوسع بزيادة رأس المال، كما تتطلب تقصي بدائل استغلال النقدية التي تزيد عن الحاجة خلال الفترة بما يتفق وتوفيرها عند الحاجة اليها في المستقبل، كاستغلالها في ودائع نقدية في البنوك لمدد معينة أو في شراء استثمارات مالية قصيرة أو متوسطة الأجل، أو في زيادة المخزون من عناصر معينة.

وينتج عن توفير البيانات والمعلومات اللازمة والكافية والدقيقة عن العوامل السابقة بمجموعاتها الثلاث امكانية تحديد مصادر تدفقات المتحصلات المنتظرة ومقاديرها وتوقيتات حدوثها، وتحديد منافذ أو استخدامات المدفوعات المنتظرة ومقاديرها وتوقيتات حدوثها، وذلك في ضوء ما يتم الاتفاق عليه من سياسات لتحقيق التوازن النقدي بين المتحصلات والمدفوعات على مدار الفترة. ومن واقع هذه البيانات والمعلومات يتم اعداد الموازنه النقدية للفترة كما يتم تفصيلها على أساس زمني، عادة ما يكون شهرياً أو ربع سنوياً.

غير أنه مهما كانت المعلومات والبيانات التي يتم الاعتماد عليها بصدد اعداد الموازنة في الحاضر دقيقة وكافية في ظل الظروف والعوامل المتنبأ بها في الحاضر والمتوقع أن تسود في المستقبل فهي ما زالت عرضة للاختلاف والتغير نتيجة ما قد

يستجد من ظروف وعوامل خلال الفترة لم تكن متوقعة أو لم يكن من الممكن التنبؤ بها في بداية الفترة على وجه الدقة. ويترتب على مثل هذه الظروف أو العوامل ضرورة تعديل الموازنة تحقيقاً لاستمرار التوازن النقدي.

٣ ـ تدفقات المتحصلات والمدفوعات المرتبطة بالعمليات الجارية:

تعتبر المبيعات النقدية والمتحصلات من العملاء نتيجة المبيعات الآجلة أهم مصادر المتحصلات من العملاء نتيجة المبيعات الآجلة أهم مصادر المتحصلات من العمليات الجارية كما تعتبر المدفوعات للمشتريات النقدية ولسداد الموردين والاجور أهم بنود المدفوعات المرتبطة بالعمليات الجارية. وينتج عن المقاصة التزامنية بين المتحصلات (أو المقبوضات) والمدفوعات المرتبطة بالعمليات الجارية تحديد صافي التدفقات النقدية الناتجة عنها على مدار الفترة.

٣ ـ ١ ـ المتحصلات:

تتحدد المتحصلات الناتجة عن المبيعات من واقع موازنة المبيعات وسياسات البيع والائتمان المقرر إتباعها بين الوحدة وعملائها، واحتمالات تحقق شروط هذه السياسات وارتباطها بالزمن على مدار فترة الموازنة. فاذا كانت السياسات البيعية السائدة والمنتظرة بين الوحدة وعملائها تقوم على أساس البيع النقدي، فان موازنة المبيعات على أساس قيمي وتفصيلها على أساس زمني تمثل متحصلات نقدية متزامنة معها. أما إذا كانت السياسات البيعية تقوم على اساس البيع الآجل لبعض فئات العملاء، فان فترة الائتمان وشروط البيع والتحصيل، وكذلك مدى انتظام العملاء في الالتزام بهذه الشروط يؤثر في التدفق الزمني للمتحصلات النقدية توقيتا ومقدارا.

ويمثل بند المتحصلات النقدية المتوقعة من العملاء نتيجة اتباع سياسة البيع الاجل أهم بنود المتحصلات من العمليات من حيث اجراءات تحضير البيانات

اللازمة وأساليب التنبؤ بالمتحصلات المنتظرة وما يرتبط بها من مخاطر عدم تحصيل أو تأخير في التحصيل. وعادة ما يتم التنبؤ بهذه المتحصلات باستخدام أساليب تحليل الانحدار، أو الأساليب الاحصائية الأكثر تلاءماً مثل اسلوب سلاسل ماركوف Markov Chains [1].

ولنفرض مثلاً أن الشركة ش تتبع سياستي البيع النقدي لفئة من العملاء والبيع بالأجل لغالبية عملائها، حيث يحصل هؤلاء على فترة سماح مدتها شهر من تاريخ الفاتورة. ولنفرض أن موازنة المبيعات عن الشهور الثلاثة من يناير إلى مارس ١٩٨٣ قد أظهرت التقديرات التالية:

	يناير	فبراير	مارس
مبيعات نقدية (ألف جنيه)	٢٠٠	٢٣٠	٢٥٠
مبيعات آجلة (الف جنيه)	٣٥٠	٥٠٠	٦٥٠
مجموع (الف جنيه)	٥٥٠	٧٣٠	٩٠٠

ولنفترض أيضاً أن الخبرة السابقة قد أظهرت أن الديون المعدومة تبلغ في المتوسط ٥ ٪ من المبيعات الآجلة (المفروض أن يختلف سعر البيع النقدي عن سعر البيع الآجل) وأن ٨٠ ٪ من العملاء يقومون بسداد الأرصدة المستحقة عليهم في تواريخ استحقاقها بينما ١٠ ٪ من هؤلاء يقومون بسداد أرصدتهم فعلاً ولكن بعد انقضاء شهر في المتوسط على تاريخ الاستحقاق و ٥ ٪ يقومون بالسداد بعد انقضاء شهرين ومعنى ذلك أن ٨٠ ٪ من المبيعات الآجلة في يناير ينتظر تحصيلها في فبراير بينما ١٠ ٪ ينتظر تحصيلها في مارس و ٥ ٪ في ابريل بينما ٥ ٪ لا ينتظر تحصيلها على الاطلاق. (يمكن طبعاً تحديد هذه المعاملات عن طريق

(١) لن يتسع المجال هنا لشرح تطبيق أي من الاسلوبين على تقدير المتحصلات من العملاء. للقارىء الراغب في الاستزادة أن يرجع إلى:

A.W. Corcoran, **Costs: Accounting, Analysis, and Control** (John Wiley & Sons, 1978), PP. 104 - 108.

تحليل الانحدار البسيط أو المتعدد أو تقديرها عن طريق أعمار أرصدة العملاء بسلاسل ماركوف المنتهية).

ولنفرض أيضاً أن المبيعات الآجلة عن الشهور أكتوبر حتى ديسمبر ١٩٨٢ كانت كالآتي: ٤٠٠٠٠٠ جنيه، ٥٠٠٠٠٠ جنيه، ٦٠٠٠٠٠ جنيه. ومن واقع هذه البيانات والمعلومات (المفترضة) يمكن وضع المتحصلات النقدية من المبيعات بشقيها الآجل والعاجل في صورة دالية على الوجه التالي:

$$ص_ن = ع_ن + ٠,٨ \hat{ع}_{ن-١} + ٠,١ \hat{ع}_{ن-٢} + ٠,٠٥ \hat{ع}_{ن-٣} \quad (١)$$

حيث

$ص_ن$: المتحصلات النقدية عن المبيعات في الشهر ن،ن= ١، ٢، ٣...، (١ = يناير ، ٢ = فبراير .....).

$ع_ن$: المبيعات النقدية عن الشهر ن.

$\hat{ع}_ن$: المبيعات الآجلة عن الشهر ن.

(وبصورة انشائية تكون (١) عن شهر يناير مثلاً:

المتحصلات من المبيعات في يناير = (المبيعات النقدية لشهر يناير ١٩٨٣ + ٨٠ ٪ من المبيعات الآجلة لشهر ديسمبر ١٩٨٢ + ١٠ ٪ من المبيعات الآجلة لشهر نوفمبر ١٩٨٢ + ٥ ٪ من المبيعات الاجلة لشهر اكتوبر ٨٢).

وعلى هذا الأساس يتم تقدير المتحصلات النقدية المنتظرة من المبيعات عن الشهور الثلاثة كما يلي:

$$ص_{(يناير)} = ع_{(يناير)} + ٠,٨ \hat{ع}_{ديسمبر} + ٠,١ \hat{ع}_{نوفمبر} + ٠,٠٥ \hat{ع}_{اكتوبر}$$

متحصلات يناير = ٢٠٠٠٠٠ + ٠,٨ (٦٠٠٠٠٠) + ٠,١ (٥٠٠٠٠٠) + ٠,٠٥ (٤٠٠٠٠٠) = ٧٥٠٠٠٠ جنيه.

وبنفس الطريقة تكون: متحصلات فبراير = ٥٩٥٠٠٠ جنيه، متحصلات مارس = ٧١٥٠٠٠ جنيه

٣-٢- المدفوعات:

تتحدد المدفوعات المرتبطة بالعمليات على حسب طبيعة النشاط ومن واقع موازنات الاستخدامات (المدخلات) وما يرتبط بها من سياسات. ففي الوحدات الانتاجية تتمثل أهم عناصر المدفوعات للعمليات فيما يلي:

١ ـ الاجور من واقع موازنة العمالة والأجور.

٢ ـ المواد والخامات المباشرة: من واقع موازنة المشتريات (المشتقة من موازنة الاستخدامات وخطة المخزون) وسياسات الشراء وشروط التعامل مع الموردين وعادة ما يفترض قيام الوحدة بالوفاء بالتزاماتها قبل مورديها في مواعيدها.

٣ ـ المصروفات الصناعية النقدية: من واقع موازنة المصروفات الصناعية المتغيرة (على حسب بنودها وارتباطها بباقي الموازنات) والثابتة (كأجور الملاحظين والمشرفين، أو الأجور الثابتة عموماً).

٤ ـ المصروفات البيعية النقدية: من واقع موازنة المصروفات البيعية المتغيرة والثابتة.

٥ ـ المصروفات الادارية النقدية: من واقع موازنة المصروفات الادارية المتغيرة والثابتة (عادة ما تعتبر المصروفات الادارية ثابتة، غير أن جزء منها يمكن أن يكون متغير ومرتبط بنتائج النشاط كالمكافآت مثلاً).

هذا ويلاحظ أن بنود المصروفات المحاسبية التي تمثل أعباءاً دفترية (كالاهلاك مثلاً) لا يترتب عليها آثار نقدية، ذلك لأنها عادة ما تمثل تخصيصاً لخدمات أصول رأسمالية على الفترات التي استفادت منها بطريقة أو بأخرى. وتنعكس آثارها النقدية عند اتخاذ القرارات التي أدت إلى الحصول عليها طبقاً للسياسة التي استقر عليها الرأي حينئذ لتمويلها وشروط سداد قيمتها. والحصول على الاصول الرأسمالية وانعكاسات تمويلها وخطط سداد قيمتها تعتبر من العوامل المرتبطة بالعمليات الرأسمالية وتمويلها، وتؤثر في

التدفقات النقدية طبقاً للمسار الزمني لحدوثها وليس طبقاً لاستنفاد خدمات الاصول التي تسببت فيها في العمليات الجارية.

٤ ـ مثال عن اعداد الموازنة النقدية:

تتطلب اعداد موازنة النقدية كما سبق وتبيننا ضرورة حصر الآثار النقدية للموازنات المرتبطة بالعمليات الجارية، سواء فيما يختص بالموارد الناتجة عنها أو بالاستخدامات اللازمة لها. كما يتطلب الأمر أيضاً تقصى الآثار النقدية للعمليات الرأسمالية السابقة والمنتظرة وما يرتبط بها من تدفقات نقدية وحيث سوف يتم تناول موازنة العمليات الرأسمالية فيما بعد فأننا نفترض هنا بعض صور انعكاساتها النقدية. ويتطلب الأمر أيضاً بالاضافة إلى ما تقدم تحديد الحد الأدنى لرصيد النقدية الواجب توافره في كل الأوقات ضماناً لاستمرار سير العمليات وعادة ما يتحدد ذلك من واقع الخبرة السابقة وتلافياً لما قد يكون قد حدث فيها من مشاكل أو انكشف من أخطاء.

ولنفرض على سبيل المثال، واستكمالاً لمثال الشركة ش في البند الثالث بعاليه، أن حصر الآثار النقدية لباقي موازنات العمليات الجارية عن الفترة المقبلة قد أظهرت الآتي:

١ ـ موازنة المشتريات:

	يناير	فبراير	مارس ٨٣
احتياجات الانتاج بالالف جنيه	١٢٠	١٦٠	١٧٥
رصيد المخزون المرغوب في نهاية الفترة (الف جنيه)	٢٥	٢٠	٣٠
جملة الاحتياجات (الف جنيه)	١٤٥	١٨٠	٢٠٥
المخزون الموجود أول الفترة ـ (الف جنيه)	١٥	٢٥	٢٠
قيمة المشتريات (الف جنيه)	١٣٠	١٥٥	١٨٥

هذا وقد تبين أن ٤٠ ٪ من المشتريات تتم نقداً والباقي على الحساب من الموردين. وتقوم ش بسداد قيمة المشتريات الآجلة للشهر الحالي خلال الشهر التالي. وقد تبين أن مشتريات ديسمبر ١٩٨٢ النقدية والآجلة قد بلغت ١٤٠ الف جنيه.

٢ - موازنة الاجور: تقدر الاجور المباشرة لشهر يناير بمبلغ ١١٢٠٠٠ جنيه ولشهر فبراير بمبلغ ١٢٠٠٠٠ جنيه ولشهر مارس بمبلغ ١٣٢٠٠٠ جنيه.

٣ - موازنة المصروفات الصناعية

(الف جنيه)	يناير	فبراير	مارس
أجور غير مباشرة	٤٨	٥٥	٥٨
مواد غير مباشرة	٢٣	٣٤	٣٧
ايجارات	١٢	١٢	١٢
اهلاكات	٤٦	٤٦	٤٦

٤ - موازنة المصروفات الادارية

والبيعية (الف جنيه)	يناير	فبراير	مارس
مرتبات بيعية	٢٣	٢٥	٢٤
دعاية واعلان	٩	١٢	١٠
مصروفات بيعية متنوعة	١٨	٢٣	٢٦
مصروفات ادارية	١١٢	١١٥	١١٤

كما اتضح أن أقساط القروض المستحقة خلال العام المقبل والفوائد كانت كالآتي:

١ - قرض بمبلغ أصلي ١٠٠٠٠٠٠ جنيه يسدد على ٢٠ قسط نصف سنوى في ٣/٣١ وفي ٩/٣٠ من كل عام مع الفوائد بواقع ٨ ٪ سنوياً على الرصيد وقد ظهر رصيد القرض في الميزانية في ١٩٨٢/١٢/٣١ بمبلغ ٨٠٠٠٠٠ جنيه، كما ظهر رصيد الفوائد المستحقة بمبلغ ١٦٠٠٠ جنيه.

- قرض بمبلغ أصلي قدره ٤٠٠٠٠٠ جنيه يسدد على ١٦ قسط نصف سنوي في ٢/١٣ و ٨/١٣ من كل عام، مع الفوائد على الرصيد بواقع ٦٪ سنويا. وقد ظهر رصيد القرض في الميزانية بمبلغ ٥٠٠٠٠ جنيه وكذلك رصيد الفوائد المستحقة.

- وقد أظهرت الخطط الرأسمالية للتوسعات والاحلال والتجديد أنه سوف يتم في يناير وصول شحنة آلات جديدة يستحق مقابل استلام مستنداتها سداد مبلغ ٤٢٥٠٠ جنيه، كما تصل شحنة آلات أخرى خلال شهر ابريل تبلغ قيمة مستنداتها ٦٧٥٠٠ جنيه.

- كما ينتظر توزيع أرباح عن السنة المنتهية في ١٩٨٢/١٢/٣١ بمبلغ ١٦٠٠٠٠ جنيه على المساهمين وينتظر أن يبدأ صرف الكوبون في أول مارس بعد اقرار الجمعية العمومية للتوزيع. وقد أثبتت الخبرة السابقة أن ٥٠٪ من المساهمين يقومون بالصرف خلال الشهر الأول من اعلان الصرف، ٣٠٪ في الشهر التالي، والباقي في الشهر الثالث. غير أن البنك الذي يتولى الصرف بالنيابة عن الشركة يشترط تخصيص ٦٠٪ من الكوبون في بداية شهر اعلان الصرف والباقي في بداية الشهر التالي.

- أظهرت الخبرة السابقة أن الحد الأدنى لرصيد النقدية يجب أن لا يقل عن ٣٠٠٠٠ جنيه، كما يمكن الحصول على قروض قصيرة الأجل في حدود ٢٠٠٠٠ جنيه أو مضاعفاتها بسعر فائدة يبلغ ١٪ شهرياً وقد بلغ رصيد النقدية في ١٩٨٢/١٢/٣١ مبلغ ٢٣٥٠٠ جنيه.

- قررت الادارة المالية استغلال فائض النقدية في حسابات ايداع لاجل بفائدة شهرية $\frac{3}{4}$٪ إذا تجاوز الفائض ضعف الحد الأدنى للرصيد المطلوب وفي حدود ١٠٠٠٠ جنيه أو مضاعفاتها.

- يستحق سداد ضريبة الارباح التجارية والصناعية عن عام ١٩٨٢ خلال شهر مارس وقد قدرت الضريبة على أرباح العام بمبلغ ٦٤٠٠٠ جنيه.

ومن واقع ما تقدم يمكن أن يتم التحضير لاعداد موازنة النقدية واعدادها طبقاً للخطوات التالية:

		يناير	فبراير	مارس
		جنيه	جنيه	جنيه
١.	صافي التدفقات النقدية من العمليات الجارية			
١.١.	المتحصلات من المبيعات (سبق حسابها).	٧٥٠٠٠٠	٥٩٥٠٠٠	٧١٥٠٠٠
٢.١.	متحصلات من ايرادات أخرى	—	—	—
١.أ.	جلة المتحصلات من العمليات الجارية.	٧٥٠٠٠٠	٥٩٥٠٠٠	٧١٥٠٠٠
٣.١.	المدفوعات للمشتريات(*)	١٣٦٠٠٠	١٤٠٠٠٠	١٦٧٠٠٠
٤.١.	الاجور المباشرة	١١٢٠٠٠	١٢٠٠٠٠	١٣٢٠٠٠
٥.١.	المصروفات الصناعية(**)	٨٣٠٠٠	١٠١٠٠٠	١٠٧٠٠٠
٦.١.	المصروفات الادارية والبيعية.	١٧٤٠٠٠	١٧٥٠٠٠	١٧٤٠٠٠
٧.١.	الضرائب	—	—	٦٤٠٠٠
٨.١.	التوزيعات(***)	—	—	٩٦٠٠٠
١.ب.	جلة المدفوعات المرتبطة بالعمليات	٥٠٥٠٠٠	٥٣٦٠٠٠	٧٤٠٠٠٠
١.	صافي التدفقات النقدية من العمليات [(١-أ)- (١-ب)] (عجز)	٢٤٥٠٠٠	٥٩٠٠٠	(٢٥٠٠٠)
٢.	المدفوعات للقروض والالتزامات المستحقة			
	القرض الأول	—	—	٥٠٠٠٠
	الفوائد على القرض الأول			٣٢٠٠٠
	القرض الثاني		٢٥٠٠٠	
	الفائدة على القرض الثاني		١٥٠٠	
		—	٢٦٥٠٠	٨٢٠٠٠
٣.	المدفوعات لتمويل عمليات رأسمالية	٤٢٥٠٠	—	—

* المدفوعات للمشتريات تم حسابها على أساس ٦٠ ٪ من مشتريات الشهر السابق زائداً ٤٠ ٪ من مشتريات الشهر الحالي وبالتالي تكون مدفوعات يناير = (١٤٠٠٠٠ مشتريات ديسمبر) × ٠,٦٠)+ (١٣٠٠٠٠ (مشتريات يناير) × ٠,٤٠)= ١٣٦٠٠٠ جنيه وبنفس الطريقة يتم حساب باقي الأشهر تطبيقاً لسياسة الشركة ش حيث ٤٠ ٪ تمثل مشتريات نقدية والمشتريات الآجلة تسدد في الشهر التالي.

** تمثل مجموع بنود المصروفات الصناعية فيما عدا الاهلاكات.

*** طبقاً لمطالب البنك يقتضي الامر ايداع ٦٠ ٪ من جملة التوزيعات المقترحة في أول شهر التوزيع (أول مارس) والباقي في الشهر التالي.

٤ - ١ - موازنة النقدية:

بعد تحضير البيانات بعاليه يتم اعداد موازنة النقدية لتظهر خطة تحقيق التوازن النقدي خلال الفترة والاحتفاظ بالرصيد المطلوب وتمويل العجز واستغلال الزيادة. وعادة ما يتم اعداد موازنة تفصيلية للنقدية على حسب بنود المتحصلات والمدفوعات، وعادة ما تكون على أساس شهري ويترك فيها خانة لاظهار المتحصلات والمدفوعات الفعلية عندما يتم التحصيل والصرف الفعلي، لمقارنة النتائج بما كان متوقعاً واجراء التعديلات الضرورية في موازنة الشهور الباقية اذا اقتضى الأمر. كما يتم اعداد موازنة مختصرة تنطوى على نفس بيانات الأولى ولكن في صورة تجميعية اجمالية لاغراض التخطيط المالي لاستثمار الفائض وتدبير العجز.

ونوضح فيما يلي الموازنة النقدية للشركة ش بالمثال بعاليه على اساس اجمالي.

الشركة ش

الموازنة النقدية عن الفترة من ١/١ حتى ١٩٨٣/١٢/٣١

	يناير		فبراير		مارس	
	تقديري	فعلي	تقديري	فعلي	تقديري	فعلي
١. رصيد النقدية أول الشهر	٢٣٥٠٠	٢٣٥٠٠	٣٦٠٠٠		٤٨٥٠٠	
٢. جملة المتحصلات من العمليات الجارية	٧٥٠٠٠٠		٥٩٥٠٠٠		٧١٥٠٠٠	
٣. جملة المتاح	٧٨٣٥٠٠		٦٣١٠٠٠		٧٦٣٥٠٠	
٤. جملة المدفوعات المرتبطة بالعمليات الجارية.	(٥٠٥٠٠٠)		(٥٣٦٠٠٠)		(٧٤٠٠٠٠)	
٥. صافي المتاح للعمليات الرأسمالية والمالية.	٢٧٨٥٠٠		٧٥٠٠٠		٢٣٥٠٠	
٦. المدفوعات للقروض طويلة الأجل	-		(٢٦٥٠٠)		(٨٢٠٠٠)	
٧. المدفوعات للالات	(٤٢٥٠٠)		-		-	
٨. الفائض (العجز)	٢٣٦٠٠٠		٤٨٥٠٠		(٥٨٥٠٠)	
٩. الحد الادنى للرصيد المرغوب	٣٠٠٠٠		٣٠٠٠٠		٣٠٠٠٠	
١٠. الرصيد المخطط	٣٦٠٠٠		٤٨٥٠٠		٣١٥٠٠	
١١. حسابات ايداع لاجل.	(٢٠٠٠٠٠)		-		٩٠٠٠٠	
فوائد الودائع	-		-		١٥٠٠	
١٢. قروض قصيرة الأجل	-		-			
فوائد القروض	-		-			
رصيد آخر الشهر	٣٦٠٠٠		٤٨٥٠٠		٣٣٠٠٠	

ويمثل رصيد النقدية في أول الشهر بداية العمل في اعداد الموازنة فإذا أضفنا لهذا الرصيد جملة المتحصلات من العمليات الجارية (في هذا المثال من المبيعات أساساً، غير أنه يمكن أن تكون هناك مصادر متحصلات أخرى من موارد عرضية) لحصلنا على جملة المتاح من النقدية والمتوقع عن الشهر. واذا خصمنا من هذا المقدار المتاح جملة المدفوعات المنتظرة خلال الشهر والمرتبطة بالعمليات الجارية نحصل على صافي الرصيد المتاح للعمليات الأخرى (المالية والرأسمالية)، والتي قد يتمثل في فائض متاح أو عجز يلزم توفير مصادر لتمويله. ويختص البند السادس والسابع ببيان المدفوعات المنتظرة لهذه العمليات الأخرى، والتي اذا خصمت من الرصيد المتاح لها لتوصلنا إلى الفائض النهائي عن الشهر والذي قد يلزم استغلال جزء منه أو العجز الذي يلزم تخطيط تمويله. وفي المثال بعاليه نجد أن فائض النقدية في يناير بلغ ٢٣٦٠٠٠ جنيه بينما الحد الأدنى للرصيد المرغوب يبلغ ٣٠٠٠٠ جنيه. وحيث أن الشركة قررت استثمار الفائض في ودائع لاجل بمعدل فائدة $\frac{3}{4}$ ٪ شهرياً إذا تجاوز الفائض ضعف الحد الأدنى وفي حدود ١٠٠٠٠ جنيه ومضاعفاتها، فإنه يصبح من اللازم التخطيط لاستثمار ٢٠٠٠٠٠ جنيه في حسابات ايداع، ليصبح الرصيد المخطط ٣٦٠٠٠ جنيه. ويصبح الرصيد المخطط في نهاية يناير وهو رصيد النقدية في أول فبراير لاغراض اعداد الموازنة. وحيث أن عمليات فبراير بالاضافة إلى الرصيد المخطط والمرحل من يناير قد أدت إلى ظهور فائض قدره ٤٨٥٠٠ جنيه، وهو لم يبلغ مثلي الحد الأدنى المرغوب، فيصبح هذا الفائض هو الرصيد المخطط والذي يرحل للشهر التالي (مارس).

وفي شهر مارس نجد أن صافي المتاح للعمليات المالية والرأسمالية يبلغ ٢٣٥٠٠ جنيه بينما المدفوعات والقروض تبلغ ٨٢٠٠٠ جنيه مؤدية إلى عجز قدره ٥٨٥٠٠ جنيه، وحيث ترغب الشركة بالإضافة إلى ذلك في الاحتفاظ بحد أدنى قدره ٣٠٠٠٠ جنيه، فتصبح جملة الاحتياجات الواجب توفيرها ٨٨٥٠٠ جنيه. وحيث الودائع لأجل تحمل سعر فائدة يقل عن الافتراض قصير الأجل، وحيث لا يمكن الغائها «فكها» إلا في حدود ١٠٠٠٠ جنيه ومضاعفاتها، فان حسابات

الايداع لأجل تنقص بمبلغ ٩٠٠٠٠ جنيه لتوفر رصيد نقدي بنفس القيمة يؤدي إلى سداد العجز ويحقق رصيد نقدي مخطط قدره ٣١٥٠٠ جنيه. إلا أن الوديعة التي تمت في آخر يناير بمبلغ ٢٠٠٠٠٠ جنيه يكون قد استحق عليها فوائد (بمعدل $\frac{3}{4}$ ٪ شهرياً) عن شهر وينتظر تحصيلها في مارس. ويؤدي اضافة هذه الفوائد (١٥٠٠ جنيه)-إلى أن يصبح رصيد آخر شهر الذي يرحل لأول شهر ابريل مبلغ ٣٣٠٠٠ جنيه.

وعندما يتم التحصيل والصرف الفعلي خلال الشهر يتم رصد البيانات الفعلية في خانة الفعلي وإذا أدى ذلك إلى ظهور أي اختلافات بين المخطط والفعلي يكون لها انعكاسات على الشهور التالية، فيصبح من اللازم تعديل تقديرات الشهور التالية بما يترتب من آثار على هذه الاختلافات.

٥ ـ التدفقات المالية:

تعتبر قوائم التدفقات المالية، أو قوائم الموارد المالية واستخدامها، نتاجاً طبيعياً للمحاسبة المالية، وخاصة فيما يتعلق بقوائم التغيرات في المركز المالي. غير أن هذه القوائم يمكن أن يتم اعدادها على أساس فعلي ومن ثم تعد من نتاج المحاسبة المالية أو على أساس متوقع أو مخطط وبالتالي تخرج عن نطاق اختصاص المحاسبة المالية. وما سوف نعرض له هنا هو قوائم التدفقات المالية المخططة.

ويختلف مفهوم التدفقات المالية طبقاً لمضمون القوائم التي يتم اعدادها بغية تحقيق التوازن بين مجموعة الموارد المالية ومجموعة الاستخدامات المرتبطة بها. وعلى هذا الأساس نستطيع في الواقع التمييز بين ثلاثة مفاهيم مختلفة للتدفقات المالية هي:

١ ـ التدفقات المالية بمفهوم التغيرات التي تطرأ أو ينتظر أن تطرأ على جميع عناصر المركز المالي كما ينعكس في الميزانية العمومية وعلاقات بعضها بالبعض الآخر.

٢ ـ التدفقات المالية بمفهوم التغيرات التي تطرأ أو التي ينتظر أن تطرأ على

العناصر المكونة لرأس المال العامل وعلاقاتها بباقي عناصر المركز المالي.

٣ ـ التدفقات المالية بمفهوم التغيرات التي تطرأ على النقدية وعلاقاتها بباقي عناصر المركز المالي.

وليكن مفهوماً في كل الأحوال السابقة أن المركز المالي يرتبط بالعمليات الجارية للوحدة عن طريق حقوق الملكية محاسبياً، كما يرتبط بجميع عمليات الوحدة الجارية والرأسمالية عن طريق التأثير التراكمي للتدفقات على جميع بنود الأصول والحقوق والالتزامات.

وسواء كانت التدفقات المالية المرغوب رصد توقعات سلوكها وتخطيطها بمفهومها النقدي الضيق أو بمفهومها الواسع الشامل لجميع عناصر الأصول والخصوم، فإن اعداد القوائم المخططة أو المستهدفة الخاصة بها ينطلق من حيث ينتهي اعداد موازنات العمليات الجارية وموازنات العمليات الرأسمالية.

٥ . ١ . التدفقات المالية بمفهوم التغيرات في عناصر المركز المالي:

تعتبر قائمة التدفقات المالية التقديرية أو المخططة في ظل هذا المفهوم حلقة الوصل بين عناصر الميزانية العمومية من أصول وخصوم في بداية الفترة وما ينتظر أن تكون عليه هذه العناصر في نهاية الفترة، أو ما ينتظر أن ينطوي عليه المركز المالي التقديري في نهاية الفترة. وقد أنتهج النظام المحاسبي الموحد هذا المفهوم وأطلق على القائمة التي تعكس التدفقات المالية المتوقعة أو المنتظرة في ظله «قائمة الموارد والاستخدامات الرأسمالية التقديرية»[1].

ويلزم لأعداد هذه القائمة توافر قائمة المركز المالي في بداية الفترة (الميزانية العمومية) وتوافر حسابات النتيجة التقديرية عن الفترة، والتي يتم اعدادها من

---

(١) أنظر في هذا الصدد، المحاسبة في وحدات القطاع العام والمشاكل المحاسبية المعاصرة، للمؤلف (مؤسسة شباب الجامعة ١٩٧٣).

واقع الموازنات التخطيطية لعناصر ايرادات « موارد » العمليات الجارية وعناصر مصروفات « استخدامات العمليات الجارية »، وتوافر الخطط الرأسمالية للوحدة وتوقيتاتها الزمنية وانعكاساتها المالية (وليست النقدية فقط).

وينطوي مفهوم التدفق في هذه الحالة على تحول القيمة من أصل إلى آخر (شراء الآت نقداً) أو من بند من بنود الخصوم إلى آخر (كسداد أرصدة الموردين بقرض قصير الآجل) أو من الأصول للخصوم والعكس (كشراء آلة بقرض طويل الأجل أو كسداد الموردين نقداً). وبالتالي فالتدفقات المالية بهذا المفهوم تمثل التغيرات التي ينتظر أن تطرأ على بنود معادلة الميزانية بالتفصيل وسواء كانت ناتجة عن مزاولة العمليات الجارية أو عن الخطط الرأسمالية.

وتتكون التدفقات المالية من مصادر أو موارد واستخدامات. وتتكون الموارد في ظل هذا المفهوم من كل منابع الزيادة في الخصوم والنقص في الأصول بما في ذلك ما يترتب على العمليات الرأسمالية، كما تتكون الاستخدامات من كل الزيادات في الأصول والنقص في الخصوم.

ولنفرض أن الميزانية العمومية للشركة ش$_2$ قد ظهرت في ٣١/١٢/٨٢ على الوجه الموضح بالصفحة التالية.

وقد أظهرت موازنات العمليات الجارية والعمليات الرأسمالية البيانات والمعلومات التالية:

١ ـ أظهرت موازنة النقدية رصيد النقدية في ٣١/١٢/٨٣ بمبلغ ١٦٥٠٠٠ جنيه كما ظهر من بين مدفوعات مارس ٥٠٠٠٠ جنيه للقرض طويل الأجل مضافاً إليها الفوائد، كما أظهرت المدفوعات للموردين على مدار العام بمبلغ ٢٣٥٠٠٠٠ جنيه، كما تخطط لتسديد جملة التوزيعات المستحقة خلال مارس وابريل، والمصروفات المستحقة خلال يناير والأرصدة الدائنة المتنوعة على مدار العام. واتضح أيضاً أن المتحصلات من العملاء تبلغ ٣٢٢٥٠٠٠ والمتحصلات من أوراق القبض تبلغ ٦٦٠٠٠٠ جنيه.

الشركة ش٢

الميزانية العمومية في ١٩٨٢/١٢/٣١

(بالألف جنيه)

الأصول

البيان			
الأصول الثابتة			
أراضي			١٥٠
مباني وانشاءات		٢١٥٠	
مخصص أهلاك		٦٥٠	
			١٥٠٠
آلات ومعدات		٣٦٢٠	
ـ مخصص أهلاك		١٨٢٠	
			١٨٠٠
مجموع الأصول الثابتة			٣٤٥٠
الأصول المتداولة			
مخزون		١٢٥٠	
عملاء	٥٢٣		
ـ مخصص ديون	١٣		
		٥١٠	
أوراق قبض		١٤٠	
نقدية		١٥٠	
مجموع الأصول المتداولة			٢٠٥٠
مجموع الأصول			٥٥٠٠

الخصوم

البيان		
حقوق الملكية		
رأس المال ١٠٠٠٠٠ سهم		
عادي قيمة أسمية ١٠ ج		١٠٠٠
مصدر ومدفوع بالكامل		
احتياطيات		٢٨٥٠
مجموع حقوق المساهمين		٣٨٥٠
الالتزامات طويلة الأجل		
قرض ٨٪ لمدة ٢٠ سنة		٤٥٠
الالتزامات قصيرة الأجل		
موردين	٧٥٠	
توزيعات مستحقة	٢٥٠	
مصروفات مستحقة	١٤٠	
أرصدة دائنة متنوعة	٦٠	
		١٢٠٠
مجموع الخصوم		٥٥٠٠

٢ ـ أظهرت موازنة المبيعات أن المبيعات الآجلة تبلغ ٣٩٦٢٠٠٠ جنيه، كما أن المبيعات النقدية تبلغ ٣٤٢٠٠٠ جنيه.

٣ ـ أظهرت موازنة المشتريات أن جملة المشتريات خلال العام تبلغ ١٧٢٥٠٠٠ جنيه وكلها آجلة.

٤ ـ أظهرت موازنة الايرادات والمصروفات أن الأرباح المتوقعة تبلغ ١٩٣٠٠٠ جنيه ينتظر أن يوزع منها ١٢٥٠٠٠ على المساهمين. كما تنطوي المصروفات على اهلاكات للآلات والمعدات تبلغ ٤٣٠٠٠٠ جنيه وللمباني والانشاءات تبلغ ١٠٧٥٠٠ جنيه.

٥ ـ اتضح من فحص الخطط الرأسمالية للتوسعات والتجديدات أنه سوف يتم إضافة مبنى خط التجميع الجديد خلال العام وتقدر تكلفته ٦٢٠٠٠٠ جنيه، كما سوف تصل أول دفعة من الآلات والمعدات اللازمة للخط خلال نوفمبر وتبلغ تكلفتها ٤٨٠٠٠٠ جنيه، وقد تم التعاقد على تنفيذ الخط تسليم المفتاح مع إحدى الشركات العالمية بمبلغ ٣٦٠٠٠٠٠ جنيه تقوم الشركة العالمية بتمويلها بقرض طويل الأجل يسدد على ١٦ دفعة سنوية بمعدل فائدة ٧٪ سنوياً على الرصيد ويبدأ سداد الأقساط مع الفوائد بعد انقضاء ستة أشهر من تسليم الخط. وتحصل الشركة المنفذة على فائدة بسيطة بمعدل ٧٪ سنوياً على مستخلصات التوريدات منذ الوصول للموقع حتى تاريخ أول قسط تسدد على دفعات كل ستة شهور. وينتظر أن تبدأ عمليات البناء وتنتهي خلال عام اعتباراً من أول يناير ١٩٦٣ أما التوريدات الأخرى والتركيبات فينتظر أن تتم خلال ٣٦ شهراً.

٦ ـ تخطط الشركة إلى انقاص رصيد المخزون إلى ١٠٥٠٠٠٠ جنيه، كما يتضح من موازنة المصروفات وموازنة النقدية أن المصروفات المستحقة سوف تبلغ ١٥٥٠٠٠ جنيه، كما ينتظر زيادة مخصص الديون بمبلغ ٢٠٠٠ جنيه، علماً بأنه ينتظر أن يتم اعدام ٥٠٠٠ جنيه من الديون المشكوك فيها خلال العام. كما ينتظر أن تحصل الشركة على أوراق قبض تبلغ جملتها ٦٠٠٠٠ جنيه خلال العام.

ومن واقع هذه البيانات يمكن أن تظهر قـائمـة المركـز المالي التقـديـريـة في ٣١/١٢/٨٣ بالمقارنة بأرصدة ٣١/١٢/٨٢ الفعلية كما يلي:

الشركــة ش٢

قائمة المركز المالي المقارنة في

٣١/١٢/٨٣ تقديري ألف جنيه	٣١/١٢/٨٢ فعلي ألف جنيه	التغيرات (نقص) ألف جنيه	البيان الأصول:
			الأصول الثابتة
١٥٠	١٠٠	-	أراضي
٢١٥٠	٢٧٧٠	٦٢٠	مباني وانشاءات
(٦٥٠)	(٧٥٧ر٥)	(١٠٧ر٥)	ـ مخصص اهلاك مباني وانشاءات
٣٦٢٠	٤١٠٠	٤٨٠	آلات ومعدات
(١٨٢٠)	(٢٢٥٠)	(٤٣٠)	ـ مخصص اهلاك الآلات ومعدات
٣٤٥٠	٤٠١٢ر٥	٥٦٢ر٥	مجموع الأصول الثابتة:
			الأصول المتداولة
١٢٥٠	١٠٥٠	(٢٠٠)	مخزون
٥٢٣	٦٥٥	١٣٢	عملاء
(١٣)	(١٥)	(٢)	ـ مخصص ديون
١٤٠	٨٠	(٦٠)	أوراق قبض
١٥٠	١٦٥	١٥	نقدية
٢٠٥٠	١٩٣٥	(١١٥)	مجموع الأصول المتداولة
٥٥٠٠	٥٩٤٧ر٥	٤٤٧ر٥	مجموع الأصول

البيان	التغيرات	٨٢/١٢/٣١	٨٣/١٢/٣١
	(نقص)	فعلي	تقديري
الخصوم	ألف جنيه	ألف جنيه	ألف جنيه
حقوق ملكية			
رأس المال	-	١٠٠٠	١٠٠٠
احتياطيات وأرباح محجوزة	٦٨	٢٩١٨	٢٨٥٠
الالتزامات طويلة الأجل			
قرض طويل الأجل ٨ ٪	(٥٠)	٤٠٠	٤٥٠
مورد أصول ثابتة ٧ ٪	١١٠٠	١١٠٠	-
مجموع حقوق الملكية والالتزامات طويلة الأجل	١١١٨	٥٤١٨	٤٣٠٠
الالتزامات قصيرة الأجل			
موردين	(٥٢٥)	٢٢٥	٧٥٠
فوائد مستحقة لموردي الأصول	٢٤٫٥	٢٤٫٥	-
توزيعات مستحقة	(١٢٥)	١٢٥	٢٥٠
مصروفات مستحقة	١٥	١٥٥	١٤٠
أرصدة دائنة متنوعة	(٦٠)	-	٦٠
مجموع الالتزامات قصيرة الأجل	(٦٧٠٫٥)	٥٢٩٫٥	١٢٠٠
مجموع الخصوم	٤٤٧٫٥	٥٩٤٧٫٥	٥٥٠٠

ويوضح العمود الثالث في القائمة التغيرات التي ينتظر أن تطرأ على عناصر

الأصول والخصوم (أي بنود المركز المالي) خلال الفترة المقبلة. ومن واقع هذه البيانات، ومع مراعاة أن الزيادة في الأصول والنقص في الخصوم تمثل استخدامات للموارد، وان النقص في الأصول والزيادة في الخصوم تمثل مصادر للموارد المالية، يمكن اعداد قائمة التغيرات في المركز المالي كما يلي:

(لاحظ أن زيادة المخصصات تعادل نقص الأصول بينما زيادة الاحتياطيات والأرباح المحجوزة هي زيادة في الخصوم).

قائمة التغيرات المتوقعة في المركز
المالي خلال الفترة المنتهية في
٨٣/١٢/٣١ (بالألف جنيه)

١ . الموارد:

١.١ . نقص الأصول وزيادة المخصصات	
١.١.١ . نقص المخزون	٢٠٠ر-
٢.١.١ . نقص أوراق القبض	٦٠ر-
٣.١.١ . زيادة مخصص اهلاك المباني	١٠٧ر٥
٤.١.١ . زيادة مخصص اهلاك الآلات	٤٣٠ر-
٥.١.١ . زيادة مخصص اهلاك الديون المشكوك فيها	٢ر-
	٧٩٩ر٥
٢.١ . زيادة الخصوم:	
١.٢.١ . زيادة الاحتياطيات والأرباح المحجوزة	٦٨ر-
٢.٢.١ . زيادة الالتزامات طويلة الأجل (مورد والأصول)	١١٠٠ر-
٣.٢.١ . فوائد مستحقة لموردي الأصول	٢٤،٥
٤.٢.١ . مصروفات مستحقة	١٥ر-
	١٢٠٧ر٥
مجموع الموارد (١.١ + ٢.١)	٢٠٠٧ر-

٢ . الاستخدامات:

١.٢ . زيادة الأصول (ونقص المخصصات)	
١.١.٢ . زيادة المباني والانشاءات	٦٢٠
٢.١.٢ . زيادة الآلات والمعدات	٤٨٠
٣.١.٢ . زيادة العملاء	١٣٢
٤.١.٢ . زيادة النقدية	١٥
	١٢٤٧
٢.٢ . نقص الخصوم:	
١.٢.٢ . قرض طويل الأجل ٨٪	٥٠
٢.٢.٢ . موردين	٥٢٥
٣.٢.٢ . توزيعات مستحقة	١٢٥
٤.٢.٢ . أرصدة دائنة متنوعة	٦٠
	٧٦٠
٢ . مجموع الاستخدامات	٢٠٠٧ر-

هذا ورغم أن قائمة التغيرات في المركز المالي تمثل حلقة الربط بين الميزانية العمومية في بداية الفترة. والميزانية العمومية الفعلية أو المتوقعة في نهايتها وتوضح أسباب التغيرات في بنود الأخيرة عن الأولى، إلا أنها بهذه الصورة لا توضح آثار السياسة التمويلية بسهولة. فالواقع أن مصادر التمويل عادة ما تنحصر في أربعة مصادر أساسية هي: العمليات الجارية وحصيلة بيع الأصول، والاقتراض من الغير (سواء كان ذلك في صورة قروض قصيرة الأجل أو طويلة الأجل) وزيادة رأس المال. كما أن استخدامات الموارد المالية عادة ما تنحصر في العمليات الجارية وشراء الأصول وسداد القروض أو الالتزامات وتخفيض رأس المال (إذا اقتضت الضرورة ذلك). وقد جرت العادة على التوفيق بين هذه المصادر والاستخدامات بطريقة أكثر إفادة لأغراض التخطيط المالي وبحيث تعكس الأهمية النسبية لكل مصدر من المصادر والأهمية النسبية لكل استخدام من الاستخدامات فيما يسمى بقائمة التغيرات في رأس المال العامل.

٥ . ٢ . التدفقات المالية بمفهوم التغيرات في رأس المال العامل:

كثيراً ما يستخدم اصطلاح «رأس المال العامل» ليعني مجموع الأصول المتداولة. إلا أن المفهوم الصحيح لرأس المال العامل والذي يتمشى مع فرض استمرار الوحدة الاقتصادية في عملياتها في المستقبل. يتطلب أن يتصف رأس المال العامل بصفة الدوام النسبي، أو توافر حد أدنى منه لكي تتمكن الوحدة من الاستمرار في مزاولة أنشطتها وعملياتها. وبالتالي فيكون المفهوم المناسب لرأس المال العامل هو صافي الأصول المتداولة، أي بعد خصم مجموع الخصوم المتداولة من الأصول المتداولة. وتطلق بعض الكتابات على ذلك صافي رأس المال العامل. غير أننا نعتبر هذا الصافي بمثابة رأس المال العامل الذي يلزم أن يتصف بصفة الدوام النسبي ما دامت الوحدة مستمرة في عملياتها.

وحيث يتمثل رأس المال العامل في الفرق بين الأصول المتداولة والخصوم

المتداولة، فإن مصادر التغيرات التي تطرأ عليه وتؤدي إلى زيادته أو نقصه لا بد وأن تنحصر في عناصر أخرى بخلاف الأصول المتداولة والخصوم المتداولة فهو ولا شك يتأثر بنتائج العمليات من أرباح أو خسائر كما يتأثر بما تتحمل به العمليات من أعباء دفترية. ويتأثر أيضاً بالتغيرات التي تطرأ على بنود الأصول غير المتداولة وبنود الخصوم غير المتداولة.

٥. ٢. ١. التدفقات المالية من العمليات الجارية:

تنعكس نتائج العمليات الجارية فيما يتحقق عنها من أرباح أو خسائر (محاسبية)، وهي محصلة المقاصة بين ايرادات الفترة المحاسبية ومصروفاتها ولا شك في أن ما يتحقق عن العمليات من أرباح (أو خسائر) يعد مصدراً من مصادر التدفقات المالية الواردة (أو الاستخدامات المالية في حالة الخسائر) إلا أنها لا تمثل المصدر الوحيد المترتب على مزاولة العمليات الجارية. ذلك لأن مفهوم الايرادات والمصروفات طبقاً لما جرى عليه العرف المحاسبي وتطبيقاً للمبادىء المحاسبية المقبولة قبولاً عاماً يؤدي إلى أن بعض عناصر الايرادات أو المصروفات لا يترتب عليها في الحقيقة تدفقات مالية. فالاهلاك الجاري على الأصول الثابتة مثلاً يعد من بنود المصروفات التي يتم تحميلها للايرادات بصدد التوصل إلى نتائج العمليات من أرباح أو خسائر غير أن احتساب الاهلاك وقيده دفترياً لا يؤدي في الحقيقة إلى تدفقات مالية خارجة مثلما يترتب على احتساب الأجور وقيدها دفترياً ثم سدادها. ولذلك فيلزم التمييز بين المصروفات الدفترية والمصروفات النقدية لأغراض اعداد قوائم التدفقات المالية. وبالتالي فتتكون التدفقات المالية من العمليات الجارية من:

صافي فائض (أو عجز) العمليات الجارية (الأرباح أو الخسائر)		xxx
يضاف إليها : ١ ـ الأهلاك الجاري على الأصول الثابتة	xxx	
٢ ـ استنفاد الأصول غير المتداولة الأخرى	xxx	
٣ ـ الخسائر على بيع الأصول غير المتداولة	xxx	
٤ ـ التجميع الفتري لخصم اصدار السندات	xxx	
٥ ـ استنفاد علاوة الاصدار على الاستثمارات المالية	xxx	xxx
يخصم منها : ١ ـ الأرباح على بيع الأصول غير المتداولة	xxx	
٢ ـ الاستنفاد الفتري لعلاوة اصدار السندات	xxx	
٣ ـ تجميع خصم الاصدار على الاستثمارات المالية	xxx	(xxx)
موارد التدفقات المالية من العمليات الجارية		xxxx

وتأسيساً على ما تقدم تكون الموارد المالية من العمليات الجارية الخاصة بالشركة ش٢ بعاليه كما يلي:

الشركة ش٢

التدفقات المالية المتوقعة من العمليات

الجارية عن سنة ١٩٨٣

صافي ربح العمليات المتوقع		١٩٣٠٠٠
يضاف: اهلاك المباني والانشاءات	١٠٧٥٠٠	
اهلاك الآلات والمعدات	٤٣٠٠٠٠	٥٣٧٥٠٠
الموارد المالية من العمليات الجارية		٧٣٠٥٠٠

٥ . ٢ . ٢ . التغيرات في عناصر رأس المال العامل:

سبق أن ذكرنا أن رأس المال العامل هو الفرق بين الأصول المتداولة والخصوم المتداولة. ويترتب على ما يطرأ على عناصر من تغيرات بعد تصفية آثارها موارد أو استخدامات مالية تنعكس على التغيرات التي تطرأ على باقي عناصر الأصول والخصوم. فعندما ينقص المخزون فإن ذلك يعني، مع بقاء العوامل الأخرى على حالها استخدام جزء من رأس المال العامل كمورد لتمويل زيادة أصول أخرى أو نقص التزامات. وكذلك الأمر عندما يزداد رصيد الموردين مثلاً. وينتج عن تجميع التغيرات في عناصر رأس المال العامل التعرف على ذلك المقدار من الموارد المالية الذي استخدم في زيادته أو أدى إلى نقص لاستخدامه في تمويل عناصر استخدامات مالية أخرى.

ومن واقع بيانات مثال ش٢ بعاليه يمكن اعداد قائمة التغيرات في عناصر رأس المال العامل على الوجه التالي:

الشركة ش٢

قائمة التغيرات المتوقعة في رأس المال العامل

	٨٣/١٢/٣١ (ألف جنيه)	٨٢/١٢/٣١ (ألف جنيه)	التغيرات (نقص (ألف جنيه)
الأصول المتداولة:			
مخزون	١٢٥٠	١٠٥٠	(٢٠٠)
عملاء	٥٢٣	٦٥٥	١٣٢
ـ مخصص ديون	(١٣)	(١٥)	(٢)
أوراق قبض	١٤٠	٨٠	٦٠
نقدية	١٥٠	١٦٥	١٥
مجموع الأصول المتداولة	٢٠٥٠	١٩٣٥	(١١٥)

الخصوم المتداولة:

موردين	٧٥٠	٢٢٥	٥٢٥
فوائد مستحقة	-	٢٤٫٥	(٢٤٫٥)
توزيعات مستحقة	٢٥٠	١٢٥	١٢٥
مصروفات مستحقة	١٤٠	١٥٥	(١٥)
أرصدة دائنة متنوعة	٦٠	-	٦٠
مجموع الخصوم المتداولة	١٢٠٠	٥٢٩٫٥	٦٧٠٫٥
رأس المال العامل	٨٥٠	١٤٠٥٫٥	٥٥٥٫٥
صافي استخدامات الموارد لزيادة رأس العامل			٥٥٥٫٥

٣.٢.٥ . قائمة الموارد والاستخدامات المالية على حسب المصادر والاستخدامات:

عادة ما يتم اعداد قائمة الموارد والاستخدامات المالية على أساس التمييز بين التغيرات في بنود الأصول والخصوم غير المتداولة وما ينعكس من أثارها ونتائج العمليات على رأس المال. وبالتالي يتم اعداد القائمة (في صورة متوازنة) على النمط التالي:

الموارد الممكنة	الاستخدامات الممكنة
١ . من العمليات الجارية (بعد تسويتها كما في ١.٢.٥)	١ . في العمليات الجارية (في حالة الخسائر المعدلة).
٢ . من بيع الأصول الثابتة أو غير المتداولة	٢ . في شراء أصول ثابتة أو غير متداولة
٣ . من الحصول على قروض طويلة الأجل.	٣ . في سداد القروض طويلة الأجل.
٤ . من زيادة رأس المال.	٤ . في التوزيعات على المساهمين.
٥ . من النقص في رأس المال العامل	٥ . في زيادة رأس المال العامل.
الموارد الممكنة	الاستخدامات الممكنة

ومن واقع بيانات $ش_٢$ بعاليه تكون هذه القائمة كالآتي:

الشركة $ش_٢$
قائمة الموارد والاستخدامات المالية المتوقعة
خلال ١٩٨٣

الموارد		الاستخدامات	
جنيه		جنيه	
٧٣٠٥٠٠	من العمليات الجارية	-	في العمليات الجارية
-	من بيع أصول ثابتة	١١٠٠٠٠٠	في شراء أصول ثابتة
١١٠٠٠٠٠	من الحصول على قروض طويلة الأجل	٥٠٠٠٠	في سداد قروض طويلة الأجل
ـــ	من زيادة رأس المال	١٢٥٠٠٠	في توزيعات على المساهمين
ـــ	من نقص رأس المال العامل	٥٥٥٠٠	في زيادة رأس المال العامل
١٨٣٠٥٠٠	مجموع الموارد	١٨٣٠٥٠٠	مجموع الاستخدامات

٦. قائمة التدفقات النقدية:

تختلف قائمة التدفقات النقدية عن موازنة النقدية في أن الأولى تعد على أساس تاريخي بينما تعد موازنة النقدية على أساس تقديري لما ينتظر من تدفقات على مدار فترة مستقبلية. ويترتب على ذلك أن قائمة التدفقات لا تعد ذات فائدة تذكر في تخطيط الموارد والاستخدامات النقدية، كما هو حال الموازنة النقدية. وبالتالي

فقليلاً ما توجد قائمة التدفقات النقدية بين القوائم المالية في الحياة العملية. أما الموازنة النقدية فهي ركن أساسي من أركان الموازنات التخطيطية اللازمة لسلامة الأنشطة التخطيطية والرقابية الهادفة لكفالة استمرار مزاولة الوحدة الاقتصادية لعملياتها بكفاءة.

الفصل التاسع

في

موازنة العمليات الرأسمالية واتخاذ قرارات الإنفاق الاستثماري

١ ـ مقدمة وخطة الفصل:

تناولت الفصول الستة السابقة الأساليب والأدوات المحاسبية الشائعة الاستخدام في شأن تخطيط وتنظيم ورقابة العمليات الجارية للوحدة المحاسبية. والعمليات الجارية هي بطبيعتها قصيرة الأجل ويتم التخطيط لها وتنظيمها والرقابة عليها في ظل محدودية الإمكانيات والموارد المتاحة فعلاً أو التي ينتظر أن تتاح في الفترة القصيرة ونعتبر مثل هذه الإمكانيات والموارد، سواء كانت متاحة أو ينتظر أن تتاح، من قبيل المعطيات لأغراض اتخاذ القرارات التي تتعلق بالعمليات الجارية، وتحدد من الخيارات والبدائل المتاحة للاختيار من بينها لهذا الغرض.

أما العمليات الرأسمالية فهي تتعلق عادة بتخصيص أو إعادة تخصيص موارد اقتصادية لأوجه استخدام بديلة لمدى يتميز بالطول النسبي، بمعنى أنه يترتب

على القرارات التي تتخذ في شأن هذه المواد ارتباطها بالفرص البديلة أو أوجه الاستخدام التي يتم تخصيصها لها لفترة زمنية طويلة نسبياً. ويختلف طول الفترة بالطبع طبقاً لطبيعة المورد والهدف من التخصيص.

ويعتبر موضوع تخصيص الموارد الاقتصادية أو إعادة تخصيصها من أهم الموضوعات الاقتصادية بصفة عامة، ويرتبط به ويترتب على ما يتخذ من قرارات في شأنه تأثيراً كبيراً وممتداً على رفاهة الوحدة المحاسبية المستفيدة من التخصيص أو إعادة التخصيص ورفاهة المجتمع الذي تنتمي إليه، والذي تمثل جزءاً منه. وبالتالي فهو موضوع يتطلب لاستيفاء حقه، واستيعاب أبعاده وآثاره، وإدراك أسسه وأركانه، والالمام بالمعايير التي يستند إليها والظروف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي يتقيد بها، والتعرف على بدائل الأساليب المتاحة، والمعلومات والبيانات اللازمة لاتخاذ القرارات الملائمة في شأنه، ما لا يقل عن كتاب مستقل. ومن ثم فمعالجتنا لهذا الموضوع في هذا الفصل المتواضع سوف تكون قاصرة مهما كانت محاولات الاكتمال، وسوف تكون جزئية رغم أهمية الشمول. وترتيباً على ذلك فسوف يكون التركيز أساساً على أهم الأدوات والأساليب التي تفيد في شأن التفضيل بين البدائل بصدد تخصيص أو إعادة تخصيص الموارد في حدود الوحدة المحاسبية ومن وجهة نظرها.

وتبدأ خطة الفصل بالتمييز بين خصائص القرارات التي تتعلق بالعمليات الجارية وتلك التي تتعلق بالعمليات الرأسمالية، ثم نتناول دوافع ومثيرات اتخاذ القرارات الاستثمارية بصفة عامة، والظروف المحيطة بها، والمجالات التي يمكن اتخاذها في شأنها، ثم نعرض للأساليب والأدوات التي تساعد في اتخاذها والمعايير والضوابط التي يتم الاسترشاد بها في هذا الشأن.

٢ ـ قرارات الاستغلال وقرارات التخصيص واعادة التخصيص:

تعتبر قرارات الاستغلال هي تلك التي تتعلق بتخطيط وتنظيم وتوجيه ورقابة العمليات الإنتاجية الجارية للوحدة المحاسبية وهي بالتالي ترتبط بتخطيط

وتنسيق استخدام الموارد المتاحة (أو التي ينتظر أن تتاح) للوحدة المحاسبية خلال فترة محاسبية مقبلة بما يكفل الحصول على أقصى منفعة منها بأقل تكلفة ممكنة. وترتبط مقاييس المنفعة والعوامل المحددة لها بالأهداف العامة والخاصة للوحدة المحاسبية. ومن أمثلة هذه القرارات ما سبق دراسته في الفصول المتقدمة كتخصيص الطاقة المتاحة للاستغلال في انتاج المزيج المرغوب من المنتجات، أو تنسيق برامج الانتاج مع امكانيات التوزيع والتخزين والطاقة المتاحة، أو القرارات المتعلقة بالشراء والتخزين والتدريب والدافعية والجودة وما إلى ذلك. ويمكن أن تنصب كل هذه القرارات في قالب تخطيط الانتاج والأرباح في الفترة القصيرة في ضوء الموارد والامكانيات المتاحة وفي ظل الظروف المتوقعة في الفترة المقبلة لتحقيق أهداف الوحدة المحاسبية على أفضل صورة مرضية ممكنة.

وتتطلب هذه القرارات امكانية التنبؤ بالمستقبل القريب، وتعتمد إلى حد كبير على المعلومات المحاسبية السابقة في هذا الشأن، ومن ثم فلقرب المستقبل المتنبأ به والاستناد إلى معلومات معروفة، فإن درجة المخاطرة وعدم التأكد التي تنطوي عليها تكون في العادة ضئيلة.

وتكون هذه القرارات عادة قصيرة الأجل، أي تنصب على فترة محاسبية واحدة، وذلك لأنها عادة ما يتم اتخاذها في ظل مجموعة المعطيات المحددة لفعاليتها والامكانيات المتاحة لها في الفترة القصيرة. ولأنها تنصب على الفترة القصيرة وتتأثر بمتغيرات الفترة فإنه يمكن تعديلها أو تبديلها إذا لزم الأمر في ضوء ما قد يستجد من ظروف وما يحدث من تغيرات في واقع التنفيذ عما كان متوقعاً عند التخطيط لها واتخاذها. ومن ثم فهي يمكن أن تتصف بالمرونة النسبية من حيث إمكانية العدول عنها أو التعديل فيها دون آثار سلبية جسيمة. والواقع أن مثل هذا العدول أو التعديل عادة ما يتم تلافياً لما قد يتضح من آثار سلبية لم تكن قد اتخذت في الحسبان عند اتخاذها.

ويعتبر التنسيق من أهم العوامل الواجب مراعاتها بين القرارات المتعلقة باستغلال الموارد المتاحة، وذلك لاعتمادها على بعضها البعض، وتداخل الآثار

المترتبة على اتخاذها على أهداف الوحدة الاقتصادية في الفترة القصيرة. فعدم التنسيق بين برامج الانتاج وبرامج التسويق قد يترتب عليه آثاراً غير مرغوبة من تراكم المخزون أو فقدان العائد على عدم امكانية تلبية مطالب العملاء دون تخطيط مسبق مثلاً.

هذا ولا يدخل في نطاق قرارات الاستغلال التأثير على المتاح من الموارد محدودة المقدار أو القدرة في الفترة القصيرة، وإنما تنصب على الموارد متغيرة المقدار أو القدرة في الفترة القصيرة. أما الموارد محدودة المقدار أو القدرة في الفترة القصيرة فهي تمثل قيوداً أو معطيات يلزم أن يتم اتخاذ هذه القرارات في ظلها، ودون التأثير في المتاح منها خلال فترة التخطيط.

وتنصب قرارات التخصيص أو إعادة التخصيص على توجيه أو إعادة توجيه عوامل الانتاج، أو الموارد الاقتصادية، إلى أوجه الاستخدام البديلة. ويترتب على قرارات التخصيص أو إعادة التخصيص إتاحة مجموعة من الموارد الاقتصادية للاستغلال في فرصة استخدام معينة لفترة زمنية طويلة نسبياً ومن ثم حرمان الفرص الأخرى البديلة من هذه الموارد عن الفترة التي تم تخصيصها فيها للفرصة التي خصصت لها. فتخصيص موارد رأسمالية تبلغ قيمتها ما يعادل ٥٠٠ مليون جنيه مثلاً من النقد الأجنبي لاستيراد مصنع لبودرة البلاستيك بطاقة انتاجية معينة لمدة عشر سنوات يؤدي إلى اغراق المبلغ في هذا المصنع، ومن ثم عدم توافره لاستيراد مصانع أخرى لانتاج سلع أو خدمات أخرى لمدة لا شك في طولها. ولا شك في أن النقد الأجنبي يعتبر من الموارد الرأسمالية النادرة في الدول النامية التي ليس لديها فائض صادرات.

وتعتبر قرارات تخصيص أو إعادة تخصيص الموارد الاقتصادية النادرة على فرص الاستخدام البديلة أهم القرارات طويلة الأجل، التي قد تمتد آثارها لفترات زمنية طويلة. ويترتب على ذلك أن مجمل آثارها لا يمكن التحقق منه على وجه اليقين، أو حتى بدرجة عالية من التأكد، ومن ثم فهي يتم اتخاذها في ظل المخاطرة وعدم التأكد. فكلما امتدت الفترة الزمنية التي تنتج فيها هذه

القرارات آثارها في المستقبل كلما انخفضت الثقة في المعلومات التي يتم اتخاذها على أساسها

هذا وقد ازدادت عملية اتخاذ القرارات التحصيصية تعقيداً في عصرنا الراهن نتيجة لعاملين هامين. أولهما هو التقدم التقني السريع الذي يثمر تطورات خيالية في الأصول الرأسمالية المختلفة من حيث القدرة والكفاءة مع انخفاض التكلفة وارتفاع جودة المنتجات، وثانيهما هو الزيادة الملحوظة في الحجم الاقتصادي للمشروعات، والاتجاه نحو تعدد أوجه النشاط وتنويع مزيج المنتجات من السلع والخدمات، وتشتت الفنون الانتاجية اللازمة لذلك ويؤدي العامل الأول إلى عدم صلاحية المعلومات التي يتم على أساسها اتخاذ مثل هذه القرارات إذا كان من المنتظر أن تنتج آثارها على مدى فترة زمنية طويلة، لما قد يستجد من بدائل تجعل الموارد المغرقة لغرض معين غير صالحة لتحقيق أهداف الوحدة في ظل البدائل الجديدة، ولذلك يصبح من اللازم اتخاذ ذلك في الاعتبار عند تحديد مدى الثقة في المعلومات المتنبأ بها لأغراض اتخاذ القرارات الرأسمالية طويلة الأجل كما يؤدي العامل الثاني إلى تنافس عدد أكبر من البدائل المستقلة وغير المتكاملة على القدر المحدود من الموارد الرأسمالية المتاحة، بما يجعل اجراءات المفاضلة والاختيار أكثر صعوبة وتعقيداً، وخاصة في ظل العامل الأول

كما أن قرارات تخصيص وإعادة تخصيص الموارد عادة ما يكون لها آثار متداخلة وتراكمية بمعنى أن تخصيص مورد معين لفرصة استخدام معينة، قد يؤثر على انتاجية مورد آخر مخصص لفرص استخدام أخرى بالزيادة أو بالنقص. فتخصيص مزيج معين من الموارد لشراء مجموعة حديثة من أنوال الغزل قد يؤدي إلى زيادة كفاءة مزيج الموارد المخصص لآلات النسيج، إذا كانت استخدامات تلك الآلات من الغزل تتطلب مواصفات معينة لا تتوافر إلا في انتاج الانوال الحديثة. أما إذا كانت آلات النسيج متقادمة فإن مجموعة أنوال الغزل الحديثة قد تؤدي إلى توقف استخدام آلات النسيج الموجودة وضرورة إحلالها. هذا فيما يختص بالتداخل كما قد يترتب على الخطأ في اتخاذ قرار

تخصيص معين تراكم أخطاء أخرى لا يمكن تجنبها، وذلك لطول الفترة الزمنية التي ينتج قرار التخصيص آثاره خلالها ولعدم إمكانية تصحيح الأخطاء دون خسائر قد تكون في بعض الأحيان جسيمة.

ولذلك فإن قرارات التخصيص وإعادة التخصيص تتطلب وعياً اقتصادياً عميقاً ومعرفة احصائية ورياضية خاصة، وإلماماً بأصول التنبؤ التقني، وإدراكاً للظروف البيئية المحيطة، وتفهماً للأدوات والوسائل والأساليب المساعدة، وإقتناعاً بمعايير المفاضلة والاختيار بين البدائل، وقدرة هائلة على التصور وسعة الأفق لتحديد البدائل الملائمة للاختيار من بينها، . . . وما إلى ذلك من الأمور التي لا يمكن اغفالها. وبالتالي فهي قرارات تتطلب لأغراض التحضير والإعداد لها وإتخاذها فريقاً من الخبرات والمهارات المتكاملة في شتى النواحي التي تقوم عليها وترتبط بها وتؤثر فيها.

٣ ـ دوافع ومثيرات إتخاذ القرارات الرأسمالية على مستوى الوحدة الاقتصادية:

لعله من المسلم به منطقياً أن تختلف دوافع ومثيرات اتخاذ القرارات الاستثمارية على المستوى القومي أو القطاعي عن مستوى الوحدة الاقتصادية (المحاسبية). ذلك لأن الدوافع والمثيرات إنما ترتبط ارتباطاً وثيقاً بمجموعة الأهداف المرغوب تحقيقها وبمجموعة الاستراتيجيات الملائمة لها، وهذه تختلف على المستوى القومي، عنها على المستوى القطاعي، عنها على مستوى الوحدة الاقتصادية العاملة. وان كان التوافق والتنسيق مرغوباً فيما يختص ببعض
ت فهو ليس كذلك بالنسبة لكل الأهداف
نصر هنا على الدوافع والمثيرات على مستوى الوحدة

صادية هادفة للربح، أي ترغب (تحقيقاً لأهداف
أقصى ما يمكن تحقيقه من أرباح في ظل الظروف

المحيطة والعوامل المحددة لتحقيق هذا الهدف، أو قد تكون غير هادفة للربح، أي أنها ترغب في تقديم سلعة أو خدمة لمن يرغب فيها. ومن أمثلة الأولى كل المشروعات التجارية والصناعية ومعظم المشروعات الاقتصادية العامة، ومن أمثلة الثانية المستشفيات والمدارس العامة، ووحدات الإدارة الحكومية، والجمعيات الخيرية... وما إلى ذلك. هذا وسوف يقتصر تحليلنا في هذا الفصل على الوحدات الهادفة للربح، بالرغم من أن التحليل يمكن أن ينطبق في أهم أجزائه على الوحدات غير الهادفة للربح، ذلك أنها تستهدف تدنية تكلفة السلعة أو الخدمة التي تقوم بانتاجها أو أدائها إلى أقل ما يمكن (أو يفترض أنها كذلك).

وإذا كانت الوحدة تسعى إلى تحقيق الربح فهي إما أن تكون وحدة قائمة فعلاً، أو أن تكون وحدة في طور التكوين بقصد مزاولة النشاط وتحقيق الربح. وبالتالي يمكن أن ترتبط القرارات الرأسمالية المؤدية الى تخصيص أو إعادة تخصيص موارد حقيقية الى ثلاث فئات من حيث نطاق اتخاذها والظروف المحيطة باتخاذها:

١ - فهي إما تتعلق بتخصيص موارد حقيقية لمشروعات جديدة تستهدف إنتاجاً جديداً أو تقوم عليها وحدات محاسبية جديدة.

٢ - أو هي تتعلق بتخصيص موارد حقيقية للتوسع في طاقة مشروعات قائمة.

٣ - أو هي تتعلق بتخصيص أو إعادة تخصيص موارد حقيقية لإحلال أو تجديد أصول راسمالية قائمة.

وحيث أن الهدف المبتغى تحقيقه في كل الأحوال هو تقصية حصيلة الأرباح، فإن المعايير التي يستند اليها قرار التخصيص والأسس التي يسترشد بها لا بد أن تُشتق في كل الأحوال من الهدف وتتسق مع امكانيات تحقيقه. وسوف نتناول كل من هذه الفئات في بند مستقل فيما يلي من دراسة في هذا الفصل. ولكنه يلزمنا قبل ذلك أن نميز بين ثلاثة مفاهيم رئيسية يؤدي الخلط بينها عادة، إلى عدم دقة استيعاب ما تنطوي عليه قرارات تخصيص وإعادة تخصيص الموارد من أهداف ومهام وعلاقات، وما تتطلبه من معلومات وإمكانيات.

والمفهوم الأول هو مفهـوم الموارد الـرأسمالية، وهي تتمثل في مجمـوعة المـوارد الحقيقيـة القادرة عـلى إدرار منافـع اقتصـادية، وهي عـادة مـا تسمى بـالأصـول الرأسمالية. وتتضمن الموارد الراسمالية أيضاً كل ما يلزم لجعل الأصول الـرأسماليـة في حالة معدة للاستخدام أو الاستغلال في الزمان و المكان، وكل مـا يلزم لتمكين استغلالها تحقيقاً للغرض أو الأغراض التي يتم تخصيصها من أجل تحقيقها. وعادة ما يطلق على هذا الشق الأخر رأس المال العامل الدائم (ما دامت الموارد مخصصة للغرض ومحققة للهدف).

والمفهوم الأول هو مفهوم الموارد الرأسماليـة، وهي تتمثل في مجمـوعة المـوارد الحقيقية القادرة عـلى إدرار منافـع اقتصادية، ما تسمى بـالأصول الـرأسماليـة. وتتضمن الموارد الرأسمالية أيضاً كل مـا يلزم لجعل الأصـول الرأسـمالية في حـالة معـدة لـلاستخـدام أو الاتغـلال في الـزمـان و المكـان، وكـل مـا يلزم لتمكـين استغـلالها تحقيقـاً للغرض أو الأغـراض التي يتم تخصيصها من أجـل تحقيقهـا. وعادة ما يطلق على هذا الشق الأخير **رأس المال العامل الدائم** (ما دامت الموارد مخصصة للغرض ومحققة للهدف).

والمفهوم الثاني هـو مفهوم الانفـاق الرأسـمالي أو الاستثماري، وهـو يتمثل في مجموعة الموارد المالية التي ينتظر أو يتقرر انفاقها في سبيل الحصـول على مجمـوعة الموارد الرأسمالية المرغوبة في الزمان والمكان وتـوفير إمكـانيات استغـلالها تحقيقـاً للغـرض أو الأغراض التي خصصت من أجـل تحقيقهـا. وهي مـا يـطلق عليـه محـاسبياً الانفـاق الـرأسـمالي Capital Expenditure(s) عـلى سبيـل تمييـزه عن المصروفات الجارية Current Expenses. وبمعنى آخر، فالموارد المالية لا بد وأن تتكون من مجموعة من الأدوات الماليـة، بينما المـوارد الرأسـمالية هي مجمـوعة من الأصول العينية الحقيقية التي قد تنطوي بصفة جزئية على بعض الأصول النقدية (كجزء من رأس المال العامل الدائم).

أما المفهوم الثالث فهو مفهوم تمويل الانفاق الـرأسمالي أو الاستثماري، وهو يتعلق بالمصادر القائمة والمحتملة التي يمكن عن طريقها توفير الموارد المالية اللازم

انفاقها للحصول على الموارد الرأسمالية. ويعتبر رأس المال (المحاسبي) أهم مصادر تمويل الانفاق الرأسمالي، كما أن القروض بأنواعها والائتمان التجاري تعتبر كذلك من المصادر المتاحة والممكنة.

ويمكن القول أن اختيار مزيج بدائل التمويل يقتضي المفاضلة بينها واتخاذ القرار الملائم بشأن أفضل مزيج ممكن من بينها. ولكن اتخاذ هذا القرار واختيار أفضل مزيج من بدائل التمويل لا يترتب عليه الحصول على موارد رأسمالية، ولا يستتبع اتخاذه بالضرورة الحصول على هذه الموارد. وبمعنى آخر فتمويل الحصول على الموارد الرأسمالية عن طريق البحث عن امكانيات تمويل الانفاق الاستثماري اللازم للحصول عليها لا يؤدي بالتبعية إلى اقرار تخصيص الموارد الرأسمالية لفرص الاستغلال البديلة. فيفترض عند اتخاذ مثل هذا القرار أن الموارد المالية اللازمة لتمويله بالقدر الذي تم اتخاذ القرار (قرار التخصيص) في حدوده، متوفرة (بصرف النظر عن مصدرها والعوامل التي أدت إلى اختيار مزيجها).

٤ - المشروعات الجديدة وجدوى تخصيص الموارد الرأسمالية لها:

ترتبط جدوى أي مشروع بمحصلة المقاصة بين المنافع المتوقعة والمنتظرة منه على مدى استمراره في ادرارها، والتضحيات المتوقعة والمنتظر أن يتم التضحية بها في سبيل الحصول على هذه المنافع حالياً ومستقبلاً. وكلما زادت حصيلة المنافع على مجموع التضحيات كلما كان المشروع مجدياً. فالجدوى اذن تتطلب مقارنة المنافع المتوقعة والمنتظرة وبالتضحيات التي سوف تلزم للحصول على هذه المنافع.

ولا شك أنه يلزم لمقارنة المنافع بالتضحيات معرفة كل وكيفية تدفق كل منهما على مدار الزمن في المستقبل، وما يحيط بهذا التدفق من مخاطر، وما ينتظر أن يؤثر فيه من عوامل، كما يلزم معرفة معيار المفاضلة بين منافع الحاضر ومنافع المستقبل وتضحيات الحاضر وتضحيات المستقبل، وغير ذلك من العوامل التي تتضمن بالقطع علاقة الجدوى النسبية بالهدف أو الأهداف المرغوب تحقيقها من تخصيص الموارد للمشروع.

وترتبط المنافع التي ينتظر أن تتدفق من مشروع معين بما ينتظر أن يقوم بانتاجه من سلع وخدمات مختلفة ذات قيمة اقتصادية. وتتوقف تلك القيمة الاقتصادية بمحددات الطلب المتوقع على ما ينتظر أن يتم إنتاجه وتوفيره من سلع وخدمات وحجم السوق، ومدى استقرار أو عدم استقرار الطلب ومحدداته على مر الزمن، وعلاقة ذلك بالسلع والخدمات البديلة أو المكملة، والتغير في أذواق المستهلكين، والتغير في مستويات الدخول، والتقدم التقني، وغيرها. وباختصار فإن تقدير المنافع المنتظرة والمتوقعة ومعرفة المسلك الأكثر احتمالاً لتدفقها على مر الزمن يستلزم دراسة خاصة في بحوث السوق، الخاص بالسلعة أو الخدمة التي ينتظر أن ينتجها المشروع بغرض توفير معلومات يمكن الوثوق فيها والاعتماد عليها في شأن قياس المنافع المنتظرة من المشروع. ولا شك في أننا سوف نضطر لافتراض توافر مثل هذه المعلومات.

كما ترتبط التضحيات ابتداءً بالفن التقني المختار كأساس لتحديد مزيج الموارد العينية الحقيقية القادرة على انتاج مجموعة السلع أو الخدمات المرغوبة. ولا شك في أن هذا الفن المختار يكون قد تأتي نتيجة دراسة الفنون التقنية المتاحة والمفاضلة بينها من حيث مدى ما يترتب على كل منها من وفورات في التضحيات مع تحقيق نفس الأهداف ومن حيث مدى ملاءمتها للظروف البيئية التي ينتظر أن تحيط بالمشروع، وبخاصة منها ما يحدد من امكانيات توافر متطلبات الفن المعين من مستلزمات وعمالة وخلافه. ولا شك أيضاً في أننا سوف نفترض أن الفن التقني قد تم اختياره، ومن ثم قد تحدد مزيج الموارد العينية الحقيقية اللازمة للقيام بالمشروع.

وحيث تحدد الفن التقني ومزيج الموارد، فإن التضحيات تنطوي على القيمة الاقتصادية لهذه الموارد وقت اقتنائها وإعدادها في صورة صالحة للاستخدام والاستغلال، وما يلزم من تكاليف وموارد أخرى لأغراض استغلال الموارد فعلاً على المدى الزمني المنتظر استغلالها فيه لانتاج تدفق السلع أو الخدمات الممثلة للمنافع المرغوبة. وسوف نفترض أيضاً توافر المعلومات اللازمة لقياس التضحيات المنتظرة في سبيل الحصول على منافع المشروع.

ورغم أن المنافع والتضحيات عادة ما تكمن في أشياء عينية، فإننا سوف نضطر أيضاً لقياس القيمة الاقتصادية لكل منها بوحدات النقدية توفيراً لإمكانيات التجميع والمقارنة، والتي هي من الأمور اللازمة لامكانيات المفاضلة والاختيار وقياس الجدوى.

٤ ـ ١ ـ صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية كمقياس للجدوى:

يترتب على قيام أي مشروع ثم مزاولة نشاطه تحقيقاً للأهداف التي يتقرر قيامه من أجلها مجموعتين من التدفقات النقدية: تدفقات نقدية صادرة، وهي التي تلزم بداية لقيام المشروع، ثم بعد ذلك لتوفير امكانيات قيامه بالانشطة التي يصمم للقيام بها، وتدفقات نقدية واردة، وهي التي تنتج أساساً من بيع ما ينتجه المشروع من سلع وخدمات، بالاضافة إلى ما قد يترتب على تصفية المشروع بانقضاء أجله من تدفقات في المستقبل.

وفي اللحظة الزمنية التي يتم فيها اتخاذ قرار تخصيص الموارد الرأسمالية الحقيقية اللازمة لقيام المشروع، فإن كلتا المجموعتين من التدفقات يقعان في عداد المستقبل. وبالتالي فأية معلومات عن أيهما أو كلتاهما هي في أفضل صورها احتمالية، وتتفاوت درجة الثقة في مفرداتها. ومع ذلك فلا بديل للاعتماد عليها بصدد اتخاذ القرار ما دامت درجة الثقة فيها مقبولة. ذلك لأنها على أي حال سوف تكون أكثر أفضلية كأساس لاتخاذ القرار عن اتخاذه على أسس عشوائية.

ولا شك في أن التدفقات النقدية المتوقع أن تصدر على مدار حياة مشروع معين يتقرر تخصيص موارد رأسمالية حقيقية لقيامه، تمثل في جملتها كل التكاليف الرأسمالية والمصروفات الايرادية اللازمة لقيام المشروع واستمراره في مزاولة أوجه نشاطه على مدى الفترة الزمنية التي يقدر أنها تمثل حياته الانتاجية. ذلك بصرف النظر عن الفترة أو الفترات المحاسبية التي تُستحق فيها هذه التكاليف والمصروفات والفترة المحاسبية أو الفترات التي يترتب عن هذا الاستحقاق تدفقات نقدية. ويرجع ذلك إلى أننا ننظر إلى محصلة أو مجموع الفترات المحاسبية المقدر أن تمثل حياة المشروع الانتاجية بصفة مجتمعة. فما يُستحق ولا

يترتب عليه تدفقات نقدية في فترة ما، سوف يترتب عليه بالضرورة تدفقات نقدية في فترة أو فترات لاحقة. وما ينطبق على التدفقات النقدية الصادرة وعلاقتها بواقعة الاستحقاق المؤدية إليها ينطبق بنفس المنطق على التدفقات النقدية الواردة على مدار حياة المشروع المقدرة. وبالتالي فالاعتماد على التدفقات النقدية في شأن اتخاذ قرار تخصيص الموارد الرأسمالية الحقيقية لمشروع معين لا يتعارض وأساس الاستحقاق المحاسبي.

وإذا كانت التدفقات النقدية صادرة فهي قد تكون مستقبلية في شق كبير منها، وإذا كانت التدفقات النقدية واردة فهي مستقبلية في جلها إن لم يكن كلها. ولا شك في أن وحدة نقود اليوم لا تساوي اقتصادياً وحدة نقود بعد مرور سنة من اليوم، والأخيرة لا تساوي وحدة نقود بعد مرور سنتين من اليوم... وهكذا، وذلك حتى لو ظلت المستويات العامة للأسعار ثابتة ومن ثم قيمة وحدة النقود كمقياس. فوحدة نقود اليوم يمكن استخدامها للتبادل بشيء ما يدر عائداً على مدار السنة، أو السنتين،... وكلما طالت الفترة الزمنية، مع افتراض ثبات معدل العائد كلما زادت حصيلة العائد. وبالتالي فوحدة النقود التي يتم الحصول عليها بعد سنة من اليوم يلزم أن تقل في القيمة عن وحدة نقود اليوم بمقدار العائد المفقود نتيجة الانتظار لمدة سنة للحصول عليها وعدم امكانية استبدالها اليوم بما يدر العائد المفقود لعدم اتاحتها. ويطلق على هذه القيمة الأقل لوحدة النقود التي يتم الحصول عليها في المستقبل بالمقارنة بقيمة وحدة نقود اليوم اصطلاح القيمة الحالية، أي القيمة في الحال لما ينتظر أن يتم الحصول عليه في المستقبل. وإذا اعتبرنا وحدة نقود اليوم هي الوحدة فلا شك أنه تأسيساً على هذا المنطق أن القيمة الحالية لوحدة نقود يتم الحصول عليها بعد سنة من اليوم سوف تقل عن الوحدة بمقدار العائد المفقود لمدة سنة، ووحدة النقود التي يتم الحصول عليها بعد سنتين سوف تكون قيمتها الحالية أقل من تلك التي يتم الحصول عليها بعد سنة بما يعادل العائد المفقود لمدة سنة، وأقل من الوحدة بمقدار العائد المفقود لمدة سنتين إحداهما على الأصل والثانية على الأصل والعائد لمدة سنة... وهكذا. ويطلق على الفرق بين الوحدة والقيمة

الحالية لوحدة بعد سنة من اليوم القيمة الزمنية للنقود. وهذه عادة ما تنعكس على ما يعرف بسعر الخصم أو معدل الفائدة مع اختلافات في القيمة ترجع لأسباب مختلفة.

وتتمثل صافي التدفقات النقدية المنتظرة من مشروع معين - من المرغوب اتخاذ قرار تخصيص موارد رأسمالية حقيقية لقيامه - في الفرق بين القيمة الحالية للتدفقات النقدية التي ينتظر أن ترد من قيامه واستمراره في مزاولة نشاطه للمقدر من حياته الانتاجية، والقيمة الحالية للتدفقات النقدية التي ينتظر أن تصدر تحقيقاً لنفس الأغراض على نفس المدى الزمني.

٤ - ١ - ١ - مثال عن صافي القيمة الحالية كمقياس للجدوى:

ولنفترض على سبيل المثال أن الشركة العربية المساهمة لصناعة الكيماويات قد تكونت للقيام بمشروع لصناعة مادة كيماوية معينة بطاقة سنوية تبلغ ١٠٠ ٠٠٠ طن. ومن دراسة السوق وجد أن الطلب على هذه المادة يبلغ حالياً ٥٠ ٠٠٠ طن سنويا يزداد بمعدل ١٠ ٠٠٠ طن سنوياً، وأن الفترة اللازمة لتنفيذ المشروع والبدء في الانتاج تقدر بسنة، وأن الطاقة المبدئية عند بداية المشروع في الانتاج سوف تقتصر على ما يكفي حاجة الطلب وتزداد سنوياً على هذا الأساس، إلى أن تبلغ الطاقة القصوى. ويبلغ سعر الطن في السوق حالياً ١٠٠٠ جنيه وينتظر أن يزداد السعر بزيادة المستوى العام للأسعار للسنوات المقبلة ولا ينتظر أن ينخفض السعر عن هذا المبلغ بأي حال من الأحوال.

هذا وقد قدرت تكلفة المستلزمات من الخامات الرئيسية والمساعدة وعناصر التكلفة المتغيرة الأخرى من أجور ومصاريف صناعية بما يعادل ٥٠٠ جنيه للطن، وينتظر أن تزداد بزيادة المستوى العام للأسعار بنفس معدلات زيادة السعر في السنوات المقبلة، كما لا ينتظر أن تقل عن ٥٠٠ جنيه بأي حال من الأحوال.

وقد أظهرت الدراسة الفنية أن أفضل الفنون الانتاجية المتاحة تتطلب أصولاً

رأسمالية من أراضي ومباني وتجهيزات آلية مستوردة وانشاءات وطرق وخلافة، وبحيث يكون المشروع جاهزاً للتشغيل تسليم المفتاح، تبلغ قيمتها ١٥٠ مليون جنيه يسدد نصفها عند التعاقد والنصف الثاني عند الاستلام بعد سنة من التعاقد. بالاضافة إلى ذلك فقد قدر أن المشروع سوف يكون في حاجة إلى رأس مال عامل دائم لا يقل عن ٥٠ مليون جنيه يستثمر معظمه في مستلزمات رئيسية ومساعدة، وخاصة أنها تستورد من الخارج. ويقدر ضرورة توفير هذا المبلغ قبل البدء في الانتاج بستة أشهر على الأقل.

هذا ويقدر العمر الانتاجي للمشروع بعشر سنوات، وتقدر قيمة الأصول الهالكة بمبلغ ١٠٠ مليون جنيه من جملة الأصول الرأسمالية المطلوبة، وينتظر أن يتم إهلاكها بطريقة القسط الثابت دون قيمة مقدرة كخردة أو نفاية.

ومن دراسة سوق التمويل وجد أن أسعار الفائدة على القروض طويلة الأجل تتراوح بين ١٢، ١٤٪ سنوياً، إلا أنها لا تمنح للمشروعات الجديدة إلا بمعدل ١٥٪ سنوياً. ويرى مجلس الإدارة أن هذا المعدل يعد هو المناسب لخصم التدفقات النقدية المتوقعة عن المشروع رغم أن رأس مال الشركة المصرح به والمكتتب فيه والمدفوع بالكامل يبلغ ٣٠٠ مليون جنيه.

وأخيراً فإنه ينتظر أن لا يتراكم أي مخزون لإنتاج المشروع، كما أن المبيعات المتوقعة تعتبر بمثابة تدفقات نقدية متوقعة وكذلك فيما يختص بتكلفة الانتاج المتغيرة. أضف إلى ذلك أن المشروع يعتبر معفياً من الضرائب لمدة السنوات الخمس الأولى من بدء التشغيل، ثم تخضع أرباحه الصافية بعد ذلك لضريبة أرباح تجارية وصناعية وضرائب اضافية تبلغ في المتوسط ٤٠٪ تسدد في تاريخ الاستحقاق.

٤ ـ ١ ـ ١ ـ ١ ـ المدخل والخطوات اللازمة لحساب صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية[1]:

يتطلب استخدام نموذج صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية إلماماً بمفاهيم القيمة الحالية والفوائد المركبة، وكيفية استخدام جداول القيمة الحالية. وفي هذا النموذج يتم ايجاد القيمة لكل التدفقات النقدية المتوقعة مستقبلياً، وسواء منها الصادرة، أو الواردة باستخدام سعر خصم (معدل فائدة) ملائم استناداً إلى هذه المفاهيم. وتتمثل صافي القيمة الحالية، كما سبق القول، في الفرق بين القيمة الحالية للتدفقات النقدية المنتظر ورودها والقيمة الحالية للتدفقات النقدية المنتظر صدورها.

وتتوقف القيمة الحالية للتدفقات النقدية على:

١ ـ المقدار المتوقع لمكوناتها.
٢ ـ توقيت حدوث تدفق كل من هذه المكونات.
٣ ـ سعر الخصم أو معدل الفائدة الذي يتقرر استخدامه.

فكلما زاد المقدار مع بقاء العوامل الأخرى على حالها كلما زادت القيمة الحالية، وكلما قرب توقيت حدوث التدفق من الحاضر كلما زادت القيمة الحالية، وكلما انخفض سعر الخصم كلما زادت القيمة الحالية.

وبالتالي فإنه يلزم لتطبيق النموذج بالاضافة إلى سبق المعرفة بمفاهيم القيمة الحالية ترتيب المعلومات كالآتي:

١ ـ **بالنسبة للتدفقات الواردة**: معرفة مكوناتها وترتيبها زمنياً على حسب التوقيت المنتظر لحدوثها. وعادة ما تكون هذه التدفقات مستمرة على مدار الزمن، بمعنى أن مبيعات السنة الأولى مثلاً من انتاج مشروع معين (والتي يترتب

---

(١) الواقع أننا نفترض هنا أن العمليات سوف تتم بشرياً، بالرغم من سهولة استخدام الحاسب الآلي للحصول على النتائج المرغوبة مباشرة. ونحن نفترض ذلك لمعرفة اجراءات تطبيق النموذج تيسيراً لامكانية برمجة الحاسب الآلي للقيام بالمهمة لمن يستطيع ذلك.

عليها أساساً جل التدفقات النقدية الواردة) تتدفق على مدار السنة. وتكون القيمة الحالية لما يتدفق منها في بداية السنة بالطبع أكبر من القيمة الحالية لما يتدفق في نهاية السنة. غير أنه قد جرت العادة على افتراض أن التدفقات النقدية (الواردة أو الصادرة) لسنة معينة تحدث دفعة واحدة في نهاية السنة، وذلك تلافياً لصعوبة تطبيق النموذج بضرورة تجزئة معدل الخصم على أساس يومي مثلاً وضرورة معرفة مقدار التدفقات على نفس الأساس[1]. ولا شك أن التجزئة تؤدي إلى قيمة حالية أقرب إلى الصحة عن افتراض حدوث التدفقات دفعة واحدة في نهاية العام. غير أنه يعتقد أن الزيادة في الدقة لن تؤدي إلى فروق جوهرية تبرر عناء حسابها اقتصادياً. وسوف نستمر هذا الافتراض التزاماً بقيد المساحة المخصصة للموضوع في هذا الكتاب. ويمكن الوصول إلى الدقة المطلوبة دون عناء يذكر باستخدام البرامج الجاهزة على الحاسب الآلي!

٢ ـ بالنسبة للتدفقات الصادرة: معرفة مكوناتها وترتيبها زمنياً على حسب التوقيت المنتظر لحدوثها. وينطبق عليها نفس منطق التدفقات الواردة فيما يختص بالتكلفة المتغيرة للانتاج. أما فيما يختص بتكلفة الأصول الرأسمالية ورأس المال العامل الدائم فإن توقيت حدوث التدفقات الصادرة الخاصة بكل منها عادة ما تكون مرتبطة بنقطة زمنية معينة أو تاريخ محدد.

٣ ـ بالنسبة لانتظام أو عدم انتظام التدفقات: يقال على التدفقات النقدية (الصادرة أو الواردة) أنها منتظمة إذا كانت مقاديرها متساوية للفترات الزمنية المعنية. أما إذا اختلف مقدار التدفقات من سنة إلى أخرى فإنه يقال أن التدفقات غير منتظمة. ويؤدي انتظام التدفقات الى امكانية الاعتماد على جدول القيمة الحالية لدفعة دورية لعدد من الفترات، ومن ثم يبسط من العمليات الحسابية اللازمة لايجاد القيمة الحالية. أما إذا كانت التدفقات غير منتظمة فيلزم

---

(١) يمكن استخدام الحاسب الآلي لايجاد القيمة الحالية على أساس دالة خصم مستمرة وسلسلة تدفقات مستمرة. كما يمكن اعتبار التدفقات كما لو كانت تحدث على أساس نصف سنوي أو ربع سنوي أو شهري دون عناء كبير في الحساب.

الالتجاء إلى جدول القيمة الحالية لدفعة واحدة ينتظر الحصول عليها بانتهاء عدد من الفترات الزمنية. ويؤدي ذلك بالطبع إلى زيادة العمليات الحسابية اللازمة لايجاد القيمة الحالية للتدفقات.

٤ ـ معرفة سعر الخصم المتفق على استخدامه وايجاد معاملات القيمة الحالية من الجداول: يتقرر استخدام جداول القيمة الحالية لدفعة دورية أو القيمة الحالية لدفعة فريدة على حسب انتظام أو عدم انتظام مقادير التدفقات زمنياً. وتتحدد الخانة (العمود الملائم) الملائمة للاستخدام على أساس سعر الخصم المستخدم والافتراض الذي يتم الاستناد إليه بصدد تحديد توقيت حدوث التدفقات. ففي مثالنا الجاري يبلغ سعر الخصم ١٥٪، غير أن التدفقات المستمرة، الواردة والصادرة (عن المبيعات والتكلفة المتغيرة) غير منتظمة على مدار السنوات الأربع الأولى، ثم تنتظم على مدار خمس من السنوات الست الأخيرة. ويمكن في هذه الحالة الاعتماد على جداول القيمة الحالية لدفعة فريدة في خانة (عمود) الـ ١٥٪ مقابل كل سنة من السنوات للحصول على معامل القيمة الحالية المناسب، لكل التدفقات، أو يمكن الاعتماد على هذا الجدول لتدفقات السنوات الأربع الأولى، وجدول القيمة الحالية لدفعة دورية للتدفقات المنتظمة في السنوات الست الأخيرة[1]. وسوف نوضح كلا المدخلين في حل المثال.

٥ ـ ايجاد القيمة الحالية: يتم ايجاد القيمة الحالية بضرب مقدار التدفقات في معامل القيمة الحالية، ثم تضاف القيمة الحالية للتدفقات الواردة ويخصم منها مجموع القيم الحالية للتدفقات الصادرة، لنحصل على صافي القيمة الحالية.

٦ ـ القبول أو الرفض: يعتبر المشروع مقبولاً في ظل هذا النموذج إذا زاد مجموع القيم الحالية للتدفقات النقدية الواردة عن مجموع القيم الحالية

---

(١) يلزم في هذه الحالة إيجاد القيمة الحالية لدفعة دورية لمدة ١٠ سنوات، ثم إيجاد القيمة الحالية لدفعة دورية لمدة ٤ سنوات، ثم طرح القيمة الأخيرة من القيمة الأولى، ثم ضرب ناتج الطرح في الدفعة الدورية (التدفقات السنوية) المنتظمة.

للتدفقات النقدية المصادرة. وتعتبر القيمة الحالية للتدفقات الصادرة للحصول على الأصول الرأسمالية ورأس المال العامل الدائم من التدفقات الصادرة.

٧ ـ الاهلاك على الأصول الرأسمالية: حيث تعتبر قيمة الأصول الرأسمالية بالكامل من التدفقات النقدية الصادرة فلا يعتد بالاهلاك (الذي هو تخصيص زمني لهذه القيمة على فترات الاستخدام للأغراض المحاسبية ولأغراض الحفاظ على القيمة الدفترية لرأل المال) لأغراض حساب صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية. غير أنه إذا ترتب على الاهلاك وفورات ضريبية، فإن هذه الوفورات تعالج في النموذج بمثابة تدفقات نقدية واردة. أو هي في الحقيقة تعتبر تخفيضاً للتدفقات النقدية الصادرة بمقدار الوفورات الضريبية.

٤ ـ ١ ـ ١ ـ ٢ ـ القيمة الحالية لصافي التدفقات النقدية لمشروع الشركة العربية المساهمة:

أولاً: فيما يختص بالتدفقات المنتظر ورودها: تنطوي هذه على ثلاثة عناصر رئيسية هي التدفقات النقدية من الايرادات (المبيعات) على مدار حياة المشروع، الوفورات الضريبية الناتجة عن الاهلاك على مدار الخمس سنوات الأخيرة، وأخيراً مقدار رأس المال العامل الدائم في نهاية حياة المشروع.

أما بالنسبة للتدفقات من الايرادات فهي تبلغ ٦٠ مليون جنيه في نهاية السنة الأولى من بدء التشغيل (الطلب اليوم ٥٠ مليون وينتظر زيادته بمعدل ١٠ مليون سنوياً)، ٧٠ مليون في نهاية السنة الثانية، ٨٠ مليون في نهاية السنة الثالثة، ٩٠ مليون في نهاية السنة الرابعة، ١٠٠ مليون في نهاية كل ن السنوات من الخامسة حتى العاشرة.

وبالنسبة للوفورات الضريبية فهي لن تحدث وفورات في التدفقات إلا اعتباراً من نهاية السنة السادسة وحتى نهاية السنة العاشرة وذلك بما يعادل ٤٠٪ من قسط الاهلاك الذي يساوي ١٠ مليون جنيه، أي مبلغ ٤ مليون جنيه لكل من هذه السنوات الخمس الأخيرة.

وبالنسبة لرأس المال الدائم فينتظر أن نسترد قيمته بالكامل في نهاية العام العاشر ويبلغ ٥٠ مليون جنيه وبالتالي تكون قيمة وتوقيت التدفقات النقدية الواردة المتوقعة كالآتي (بالمليون جنيه):

نهاية السنة	١	٢	٣	٤	٥	من ٦ إلى ٩	١٠
قيمة التدفقات في نهاية السنة	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠	١٠٤	١٥٤

ثانياً: فيما يختص بالتدفقات المنتظر صدورها: تنطوي هذه على ما يلزم للحصول على الأصول الرأسمالية ورأس المال العامل الدائم، والتكلفة المتغيرة للانتاج على مدار حياة المشروع.

وبالنسبة للتكلفة الرأسمالية للمشروع فهي تبلغ ١٥٠ مليون جنيه يسدد نصفها عند التعاقد أي في بداية سنة تنفيذ المشروع وهي السنة (صفر) والنصف الثاني في نهايتها كما أن رأس المال العامل الدائم الذي يبلغ ٥٠ مليون جنيه يلزم توفيره في منتصف السنة (صفر).

أما بالنسبة للتكلفة المتغيرة للإنتاج فإن التدفقات الصادرة المترتبة عليها ترتبط بحجم الانتاج، ويفترض ثباتها[1]، وحيث تبلغ ٥٠٠ جنيه للطن، فهي تكون في نهاية السنة الأولى ٣٠ مليون جنيه، وفي نهاية السنة الثانية ٣٥ مليون جنيه وفي نهاية السنة الثالثة ٤٠ مليون جنيه، وفي نهاية السنة الرابعة ٤٥ مليون جنيه وفي نهاية كل من باقي سنوات العمر الانتاجي الست ٥٠ مليون جنيه.

وبالتالي تكون قيمة وتوقيت التدفقات النقدية الصادرة المتوقعة كالآتي (بالمليون جنيه).

---

(١) نحن نتجاهل هنا احتمالات زيادة المستوى العام للأسعار وتأثيره على مقدار كل من تدفقات التكاليف والإيرادات، ذلك لأنه يفترض أنه سوف يؤثر في كلا السلسلتين من التدفقات بنفس المعدل من ناحية كما أنه، لو تم اتخاذ آثاره في الاعتبار على التدفقات فيلزم أن يزداد سعر الخصم بنفس المعدل لنفس الأسباب، ومن ثم تكون المحصلة واحدة تقريباً.

السنة والتوقيت	بداية السنة صفر	منتصف السنة صفر	نهاية: السنة صفر	١	٢	٣	٤	من ٥ إلى ١٠
قيمة التدفقات في التوقيت أو نهاية السنة:	٧٥	٥٠	٧٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥	٥٠

ثالثاً: إيجاد القيمة الحالية لصافي التدفقات: يوضح الجدول (١/٩) صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية المنتظر صدورها والتدفقات النقدية المنتظر ورودها وصافي التدفقات عن كل سنة منذ بدء التنفيذ وحتى نهاية حياة المشروع المتوقعة وجملة صافي التدفقات. ويتضح من الجدول أن القيمة الحالية للتدفقات المنتظر ورودها على مدار حياة المشروع باستخدام معدل خصم ١٥٪ سنوياً تبلغ في مجموعها ٣٨٦٥٥٦٠٠٠ جنيه، بينما تبلغ القيمة الحالية للتدفقات الصادرة على أساس نفس معدل الخصم (١٥٪)، وبما فيها التكلفة الرأسمالية للمشروع، ورأس المال العامل الدائم، في جملتها ٣٧١٧٥٥٠٠٠ جنيه. وتكون صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية المنتظرة ١٤٨٠١٠٠٠ جنيه، تمثل زيادة القيمة الحالية للتدفقات الواردة المنتظرة عن تلك الصادرة المنتظرة. وهذا يعد مؤشراً كافياً لاتخاذ قرار قبول تنفيذ المشروع في ظل معدل الخصم المستخدم على أساس أنه المعدل المناسب.

جدول (١/٩)
القيمة الحالية للتدفقات النقدية المنتظرة
لمشروع الشركة العربية المساهمة
(المبالغ بالمليون جنيه والفواصل كسرية)

السنة	قيمة التدفقات		معامل الخصم	القيمة الحالية للتدفقات		صافي القيمة
	الصادرة سالبة	الواردة موجبة		الصادرة سالبة	الواردة موجبة	الحالية (تراكمية) (سالبة)
[١]	[٢]	[٣]	[٤]	[٥]	[٦]	[٧]
بداية صفر	٧٥	—	١,٠٠٠	٧٥,٠٠٠	—	(٧٥,٠٠٠)
منتصف صفر	٥٠	—	-,٩٣٠	٤٦,٥٠٠	—	(١٢١,٥٠٠)
نهاية صفر	٧٥	—	-,٨٧٠	٦٥,٢٥٠	—	(١٨٦,٧٥٠)
نهاية ١	٣٠	٦٠	-,٧٥٦	٢٢,٦٨٠	٤٥,٣٦٠	(١٦٤,٠٧٠)
٢	٣٥	٧٠	-,٦٥٨	٢٣,٠٣٠	٤٦,٠٦٠	(١٤١,٠٤٠)
٣	٤٠	٨٠	-,٥٧٢	٢٢,٨٨٠	٤٥,٧٦٠	(١١٨,١٦٠)
٤	٤٥	٩٠	-,٤٩٧	٢٢,٣٦٥	٤٤,٧٣٠	(٩٥,٧٩٥)
٥	٥٠	١٠٠	-,٤٣٢	٢١,٦٠٠	٤٣,٢٠٠	(٧٤,١٩٥)
٦	٥٠	١٠٤	-,٣٧٦	١٨,٨٠٠	٣٩,١٠٤	(٥٣,٨٩١)
٧	٥٠	١٠٤	-,٣٢٧	١٦,٣٥٠	٣٤,٠٠٨	(٣٦,٤٣٣)
٨	٥٠	١٠٤	-,٢٨٤	١٤,٢٠٠	٢٩,٥٣٦	(٢٠,٨٩٧)
٩	٥٠	١٠٤	-,٢٤٧	١٢,٣٥٠	٢٥,٦٨٨	(٧,٥٥٩)
١٠	٥٠	١٥٤	-,٢١٥	١٠,٧٥٠	٣٣,١١٠	١٤,٨٠١
المجموع وصافي التدفقات				٣٧١,٧٥٥	٣٨٦,٥٥٦	١٤,٨٠١

هذا ويلاحظ من الجدول ما يلي:

١ ـ أن السنة صفر ليس فيها تدفقات واردة، حيث هي سنة تنفيذ المشروع، والقيمة الحالية للتدفقات الصادرة في بدايتها تساوي قيمة التدفقات نفسها (٧٥ مليون جنيه)، والقيمة الحالية للتدفقات المنتظرة في منتصفها مخصومة لمدة نصف سنة (لمدة فترة على أساس $\frac{١}{٢}$ ٧٪).

٢ ـ تبدأ التدفقات الواردة اعتباراً من نهاية السنة (١) وهي تمثل السنة الثانية من تاريخ اتخاذ قرار الانفاق الرأسمالي.

٣ ـ القيم الواردة في كل من العمودين [٢]، [٣] هي كما سبق حسابها.

٤ ـ القيم الواردة في العمود [٤] من جدول القيمة الحالية لدفعة واحدة يتم الحصول عليها في نهاية الفترة بمعدل ١٥٪ سنوياً، أي العمود الذي يقع على قمته ١٥٪ من جداول القيمة الحالية لدفعة وحيدة [ق ح = $\frac{١}{(١ + ر)^{ن}}$]، حيث ر هي معدل الخصم، ن عدد الفترات.

٥ ـ العمود [٥] يمثل حاصل ضرب العمود [٢] في العمود [٤]، ويعطي القيمة الحالية للتدفقات النقدية الصادرة لكل سنة من سنوات عمر المشروع بالاضافة إلى القيمة الحالية للتكلفة الرأسمالية للمشروع ورأس المال العامل الدائم في السنة صفر.

٦ ـ العمود [٦] يمثل حاصل ضرب العمود [٣] في العمود [٤] ويعطي القيمة الحالية للتدفقات النقدية الواردة لكل سنة من سنوات عمر المشروع (بفرض أن كل التدفقات فيما عدا التكلفة الرأسمالية تحدث دفعة واحدة في نهاية السنة).

٧ ـ العمود [٧] يمثل المجموع التراكمي لمحصلة القيمة الحالية للتدفقات النقدية الصادرة (العمود [٥]) والتدفقات النقدية الواردة (العمود [٦]). والأقواس تعني أن التدفقات صادرة، أي سالبة.

٨ ـ يتضح من السطر الأخير من الجدول (المجموع وصافي التدفقات)، أن

صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية موجباً ويمثل الفرق بين مجموع العمود [٦] ومجموع العمود [٥].

٩ ـ من الممكن ايجاد القيمة الحالية لصافي التدفقات بدلاً من ايجاد القيمة الحالية للتدفقات الواردة والصادرة بصفة اجمالية وايجاد الفرق بينها، ويؤدي ذلك إلى الوصول إلى نفس النتائج بمجهودات أقل. ويتضح ذلك من الجدول (٩/٢).

جدول (٩/٢)

القيمة الحالية لصافي التدفقات النقدية

لمشروع الشركة العربية المساهمة

(المبالغ بالمليون جنيه والفواصل كسرية)

السنة	قيمة التدفقات			معامل الخصم	القيمة الحالية لصافي التدفقات	
	الصادرة (سالبة)	الواردة موجبة	الصافي (سالبة)		السنوية (سالبة)	التراكمية (سالبة)
بداية صفر	٧٥	—	(٧٥)	١,٠٠٠	(٧٥,٠٠٠)	(٧٥,٠٠٠)
منتصف صفر	٥٠	—	(٥٠)	–,٩٣٠	(٤٦,٥٠٠)	(١٢١,٥٠٠)
نهاية صفر	٧٥	—	(٧٥)	–,٨٧٠	(٦٥,٢٥٠)	(١٨٦,٧٥٠)
نهاية ١	٣٠	٦٠	٣٠	–,٧٥٦	٢٢,٦٨٠	(١٦٤,٠٧٠)
٢	٣٥	٧٠	٣٥	–,٦٥٨	٢٣,٠٣٠	(١٤١,٠٤٠)
٣	٤٠	٨٠	٤٠	–,٥٧٢	٢٢,٨٨٠	(١١٨,١٦٠)
٤	٤٥	٩٠	٤٥	–,٤٩٧	٢٢,٣٦٥	(٩٥,٧٩٥)
٥	٥٠	١٠٠	٥٠	–,٤٣٢	٢١,٦٠٠	(٧٤,١٩٥)
٦	٥٠	١٠٤	٥٤	–,٣٧٦	٢٠,٣٠٤	(٥٣,٨٩١)
٧	٥٠	١٠٤	٥٤	–,٣٢٧	١٧,٦٥٨	(٣٦,٢٣٣)
٨	٥٠	١٠٤	٥٤	–,٢٨٤	١٥,٣٣٦	(٢٠,٨٩٧)
٩	٥٠	١٠٤	٥٤	–,٢٤٧	١٣,٣٣٨	(٧,٥٥٩)
١٠	٥٠	١٥٤	١٠٤	–,٢١٥	٢٢,٣٦٠	١٤,٨٠١
القيمة الحالية لصافي التدفقات النقدية					١٤,٨٠١	١٤,٨٠١

ويتضح من الجدول (٢/٩) أن القيمة الحالية لصافي التدفقات النقدية تتساوى مع صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية الواردة في الجدول (١/٩). إلا أن طريق العرض في الجدول (٢/٩) بالإضافة إلى أنها أقل عناءً وتكلفةً، فإنها تظهر معلومات مفيدة فيما يختص بصافي التدفقات النقدية السنوية وأثرها على الرصيد المتبقي من القيمة الحالية للتدفقات الرأسمالية (السالبة) الصادرة عند تنفيذ المشروع. فعند إنتهاء تنفيذ المشروع (إنتهاء السنة صفر) تصبح القيمة الحالية للتدفقات النقدية الصادرة لهذا الغرض (والتي يطلق عليها الاستثمار المبدئي) ١٨٦,٧٥ مليون جنيه. وعند انتهاء السنة الأولى من الحياة الإنتاجية للمشروع يُسترد من هذه القيمة مبلغ ٢٢,٦٨ مليون جنيه عن طريق زيادة التدفقات الواردة عن التدفقات الصادرة (التي تبلغ ٣٠ مليون جنيه) بعد خصمها بنفس معدل الخصم (١٥٪)، وبالنسبة للسنة الثانية فإن ما يسترد من الرصيد المتبقي من السنة الأولى يبلغ ٢٣,٠٣ مليون جنيه، . . . وهكذا.

ويجب أن نتنبه إلى أن نموذج صافي القيمة الحالية يقوم على افتراض تحقيق عائد على رصيد الاستثمار المبدئي بمعدل متوسط يساوي سعر الخصم، ويؤدي بالإضافة إلى استرداد الاستثمار المبدئي على مدار حياة المشروع، لو تساوت القيمة الحالية للتدفقات الواردة مع القيمة الحالية للتدفقات الصادرة، أي لو بلغت صافي القيمة الحالية للتدفقات (أو القيمة الحالية لصافي التدفقات) الصفر. لاحظ أن مثال الشركة العربية فيه التدفقات غير منتظمة وبالتالي لا يمكن متابعة ذلك بسهولة.

ولهذا الغرض نفترض المثال التالي: افترض مشروعاً معروضاً للبيع اليوم بمبلغ ٣٣٥٢٠ جنيه وتقدر صافي تدفقاته النقدية ١٠٠٠٠ جنيه سنوياً لمدة خمس سنوات (أي زيادة التدفقات الواردة عن الصادرة)، وذلك طبعاً بخلاف الاستثمار المبدئي، وأن سعر الخصم المناسب هو ١٥٪. وبناءً على هذه المعلومات، وباستخدام جداول القيمة الحالية لدفعة دورية لمدى خمس سنوات بمعدل ١٥٪ نجد:

الاستثمار المبدئي (معطى) .... (٣٣٥٢٠) جنيه.
القيمة الحالية لصافي التدفقات الدورية (١٠٠٠٠ × ٣,٣٥٢) ٣٣٥٢٠ جنيه.

صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية للمشروع صفر

هذا ويوضح الجدول (٣/٩) كيف أن مبلغ الـ ١٠٠٠٠ جنيه التي تمثل زيادة التدفقات الدورية الواردة عن الصادرة سنوياً تكفي لتحقيق معدل عائد على الاستثمار المبدئي يبلغ ١٥٪ سنوياً، واسترداد قيمة الاستثمار المبدئي على مدار ٥ سنوات.

جدول (٣/٩)
نموذج صافي القيمة الحالية ومعدل العائد والاستثمار المبدئي

السنة	صافي التدفقات الواردة جنيه	رصيد الاستثمار المبدئي جنيه	العائد على رصيد الاستثمار ١٥٪ جنيه	القيمة المستردة من الاستثمار جنيه
١	١٠٠٠٠	٣٣٥٢٠,٠٠٠	٥٠٢٨,٠٠٠	٤٩٧٢,٠٠٠
٢	١٠٠٠٠	٢٨٥٤٨,٠٠٠	٤٢٨٢,٢٠٠	٥٧١٧,٨٠٠
٣	١٠٠٠٠	٢٢٨٣٠,٢٠٠	٣٤٢٤,٥٣٠	٦٥٧٥,٤٧٠
٤	١٠٠٠٠	١٦٢٥٤,٧٣٠	٢٤٣٨,٢١٠	٧٥٦١,٧٩٠
٥	١٠٠٠٠	٨٦٩٢,٩٤٠	١٣٠٧,٠٦٠	٨٦٩٢,٩٤٠
	٥٠٠٠٠	صفر	١٦٤٨٠,٠٠٠	٣٣٥٢٠,٠٠٠

ولعله من الواضح من الجدول (٣/٩) أن استخدام معدل خصم معين (١٥٪ في المثال) لايجاد صافي القيمة الحالية، يعني في ظل نموذج صافي القيمة

الحالية، أن الرصيد غير المسترد من التكلفة الرأسمالية (الاستثمار المبدئي) في بداية سنة معينة سوف يحقق عائداً يساوي معدل الخصم تلك السنة. كما أنه إذا تساوت القيمة الحالية للتدفقات الواردة مع القيمة الحالية للتدفقات الصادرة، بما في ذلك الاستثمار المبدئي وهو الأمر الذي يعني أن صافي القيمة الحالية تساوي صفراً - فإنه بالاضافة إلى تحقق العائد على رصيد الاستثمار المبدئي بمعدل الخصم المستخدم، فإن التدفقات الواردة سوف تمكن أيضاً من استرداد الاستثمار المبدئي على مدار الحياة الانتاجية المقدرة للمشروع. ولذلك فإن صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية تعتبر مؤشراً مفيداً في اتخاذ القرارات الرأسمالية ما دام معدل الخصم المستخدم يمثل العائد المستهدف من فعل تخصيص الموارد الحقيقية لمشروع معين.

٤ - ١ - ٢ - افتراضات النموذج، وترتيب البدائل، والرقم القياسي للقيمة الحالية لصافي التدفقات النقدية:

لا شك في أن نتائج النموذج تتأثر بالبيانات والمعلومات الخاصة بمقادير التدفقات الواردة والصادرة وتوقيتها ومدى ملائمة سعر الخصم المستخدم. فما لم تكن البيانات والمعلومات دقيقة لدرجة التأكد مع بقاء العوامل الأخرى على حالها فإن اتخاذ قرار بتخصيص موارد رأسمالية لمشروع معين تبلغ صافي تدفقاته الصفر على أساس هذه المعلومات قد يكون غير سليماً. بمعنى أنه إذا اختلفت مقادير التدفقات الفعلية، أو توقيتها، عما كان متوقعاً عند حساب صافي القيمة الحالية كأساس لاتخاذ القرار، فإن صافي القيمة الحالية للتدفقات الفعلية سوف تختلف عما كان متوقعاً بما قد يؤدي إلى عدم تحقق العائد المستهدف من تخصيص الموارد. وبالتالي فالنموذج يفترض التأكد التام، أو أن تؤخذ عوامل عدم التأكد في الاعتبار برفع سعر الخصم المستخدم (بعلاوة خطر) بنسبة معينة، كأن يستخدم سعر الخصم الذي يمثل العائد المستهدف مضافاً إليه ٢٠٪ أو ٣٠٪ كعلاوة خطر. ففي مثالنا السابق إذا كان سعر الخصم في ظل التأكد التام، أو الحد الأدنى للعائد المستهدف هو ١٥٪، فإن سعر الخصم الذي يستخدم لايجاد

صافي القيمة الحالية يبلغ ١٨٪ أو ١٩,٥٪ على حسب كون علاوة الخطر المقدرة ٢٠٪ أو ٣٠٪.

ولذلك فإذا تعددت البدائل المتاحة للاختيار من بينها، فإنه ولا شك في أن ما يحقق منها قيمة موجبة لصافي القيمة الحالية يعتبر أكثر تفضيلاً عن تلك التي تحقق صافي قيمة حالية مساوية للصفر، حتى ولو على أساس معدل الخصم المعدل لظروف عدم التأكد والمخاطرة. غير أن صافي القيمة الحالية كمقدار مطلق لا يمكن الاعتماد عليه للاختيار بين البدائل التي تحقق قيمة موجبة لهذا الصافي. فالأمر يتوقف بالاضافة على مقدار الاستثمار المبدئي في كل بديل والمدى الزمني الذي يكفل فيه كل بديل استرداد قيمته من تدفقاته وتحقيق العائد المتوقع عليه.

ولعل ما نطلق عليه الرقم القياسي للقيمة الحالية يفيد في ترتيب البدائل والاختيار من بينها، آخذاً في الاعتبار هذه العوامل، وسوف نعرف الرقم القياسي للقيمة الحالية بأنه صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخاصة بمشروع معين منسوبة إلى القيمة الحالية لتكلفة المشروع الرأسمالية كنسبة مئوية. فالرقم القياسي لمشروع الشركة العربية مثلاً يكون كالآتي:

أ ـ صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية ١٤,٨ مليون جنيه (تقريباً)
ب ـ صافي القيمة الحالية للتكلفة الرأسمالية ١٨٦,٧ مليون جنيه (تقريباً)

$$\text{الرقم القياسي للقيمة الحالية (ر ق ح)} = \frac{أ}{ب} \times ١٠٠ = \frac{١٤,٨}{١٨٦,٧}$$

$$\times ١٠٠ = ٧,٩٢٧٪$$

وهو يمثل في الواقع محصلة الفروق التجميعية بين سعر الخصم الفعال الذي كان يؤدي إلى صافي قيمة حالية مساوية للصفر وسعر الخصم المستخدم في ايجاد صافي القيمة الحالية. لاحظ أن الفرق بين السعرين لا يساوي الرقم القياسي، ذلك لأن الرقم القياسي هو نتاج محصلة كل التدفقات على مدى حياة المشروع بعد خصمها بسعر الخصم المستخدم منسوباً إلى القيمة الحالية للتكلفة الرأسمالية

في بداية تشغيل المشروع. وهو بهذا المفهوم لا شك يفيد في المفاضلة بين بدائل المشروعات المتاحة لتحقيق هدف معين.

فلو افترضنا مثلاً أن الفنون التقنية التي كانت متاحة للشركة العربية المساهمة للقيام بالمشروع وإنتاج نفس الحجم من الإنتاج بنفس المواصفات والمعدلات السنوية ولنفس المدى الزمني، مع انحصار الاختلافات في التكلفة المتغيرة للانتاج والتكلفة الرأسمالية للمشروع، قد بلغت ستة فنون إنتاجية متباينة. ولنفرض أننا قمنا بحساب القيمة الحالية لصافي التدفقات الخاصة بكل بديل من البدائل الستة بنفس سعر الخصم المقبول من الجهة الراغبة في التخصيص، ووجدنا الآتي:

البديل	١	٢	٣	٤	٥	٦
صافي القيمة الحالية للتدفقات (مليون)	١٤,٨	١٦,٢	٢٥,٣	١٢,٨	٦,٥	١٨,٠
القيمة الحالية للتكلفة الرأسمالية (مليون)	١٨٦,٧	٢٠٥,٤	٣٠٢,٥	١٤٠,٣	٨٥,٢	٢٠٧,٠

فإن حساب الرقم القياسي لصافي القيمة الحالية لكل من هذه البدائل ينتج:

البديل	١	٢	٣	٤	٥	٦
الرقم القياسي (٪)	٧,٩٢٧	٧,٨٨	٨,٢٦	٩,١٢	٧,٦٣	٨,٧
ترتيب البدائل	الرابع	الخامس	الثالث	الأول	السادس	الثاني

ومن الواضح أن البديل الرابع هو الأول في الترتيب. فهو يحقق نفس الأهداف بتكلفة رأسمالية أقل عن البديل الأول مثلاً (وهو الرابع في الترتيب)، وذلك رغم انخفاض صافي القيمة الحالية لتدفقاته عن صافي القيمة الحالية لتدفقات الأول. غير أن معدل الانخفاض في صافي التدفقات (٢ مليون ÷ ١٤,٨) والذي يبلغ ١٣,٥٪ تقريباً يقل كثيراً عن معدل الانخفاض في التكلفة

الرأسمالية (٤٦,٤ مليون ÷ ١٨٦,٧) والذي بلغ ٢٤,٩٪ تقريباً.

وتأسيساً على ما تقدم يمكن القول أن الرقم القياسي لصافي القيمة الحالية يفيد في ترتيب البدائل والاختيار من بينها. ذلك بالطبع ما لم يكن هناك قيوداً معينة على الموارد المتاحة، وما لم يكن هناك عوامل أخرى مؤثرة في اتخاذ القرار لا يمكن ترجمتها الى تدفقات نقدية، كأمان استخدام الفن التقني المعين مثلاً، ومدى تقدمة، ومدى توافر الامكانيات المحلية لتشغيله، ومدى تأثيره على البيئة، وما إلى ذلك من عوامل تعتبر من بنود التكاليف أو المزايا الاجتماعية التي لا يمكن قياسها نقداً.

٤ ـ ٢ ـ معدل العائد الداخلي كمقياس للجدوى:

معدل العائد الداخلي هو ذلك المعدل الذي يؤدي باستخدامه كمعدل للخصم الى تساوي القيمة الحالية للتدفقات النقدية المنتظر ورودها مع القيمة الحالية للتدفقات النقدية المنتظر صدورها، ومن ثم صافي قيمة حالية مساوية للصفر. ومعدل العائد الداخلي بذلك هو معدل غير معروف مقدماً، وإنما هو المجهول الذي يؤدي تحقيق ما تقدم. وتختلف طريقة حسابه طبقاً لانتظام أو عدم انتظام التدفقات النقدية على مدى الفترة الزمنية التي تغطيها. فإذا كانت التدفقات منتظمة فإنه يمكن حسابه عن طريق حساب معامل القيمة الحالية للدفعة الدورية المنتظمة ثم البحث في جداول القيمة الحالية لدفعة دورية منتظمة عن معدل الخصم الذي يعطي هذا المعامل للعديد المعين من الفترات. أما إذا لم تكن التدفقات منتظمة فلا بد لحسابه من الإلتجاء إلى التجربة والخطأ.

٤-٢-١ معدل العائد الداخلي للتدفقات المنتظمة:

يتم حساب معدل العائد للتدفقات المنتظمة طبقاً للخطوات التالية:

١ ـ نقوم بقسمة الاستثمار المبدئي (الاستثمار الرأسمالي) للمشروع على صافي

التدفقات النقدية السنوية لنحصل على معامل القيمة الحالية (المعامل الذي إذا ضرب في مقدار التدفقات يعطي القيمة الحالية لها). فمن المثال الوارد في الجدول رقم (٣/٩) الوارد في نهاية التفريعة ٤ ـ ١ ـ ١ ـ ٢ نجد أن صافي التدفقات السنوية منتظمة وتبلغ ١٠٠٠٠ جنيه سنوياً لمدة خمس سنوات وأن الاستثمار المبدئي، أو التكلفة الرأسمالية، اللازمة لإدرار هذه التدفقات الصافية تبلغ ٣٣٥٢٠ جنيه، وبذلك يكون:

$$\text{معامل القيمة الحالية لهذه المعلومات} = \frac{٣٣٥٢٠}{١٠٠٠٠} = ٣,٣٥٢$$

٢ ـ نبحث في جدول القيمة الحالية (لدفعة دورية منتظمة) في الصف الذي يوافق عدد مرات التدفقات الدورية المنتظمة (العمر الإنتاجي المقدر للأصل الرأسمالي) عن الرقم الذي يساوي معامل القيمة الحالية الناتج عن الخطوة السابقة. فإذا وجد رقماً مطابقاً في عمود معين من الجدول، فإن معدل الخصم الواقع في قمة هذا العمود هو معدل العائد الداخلي الذي نبحث عنه. أما إذا وجد أن معامل القيمة الحالية يقع بين رقمين في عمودين متجاورين ففي هذه الحالة لا مفر من التقريب الخطى لمتوسط الفروق لايجاد معدل الخصم المطلوب.

وفي المثال الوارد في الجدول (٣/٩) حيث معامل القيمة الحالية السابق حسابه في الخطوة السابقة هو ٣,٣٥٢، فإننا بالبحث في جدول القيمة الحالية لدفعة دورية منتظمة في الصف الخامس نجد أن هذا المعامل يقع في العمود الذي يعتليه معدل خصم ١٥٪، وبالتالي يكون معدل العائد الداخلي للمشروع الوارد في المثال ١٥٪. لاحظ أن المثال الوارد في الجدول (٣/٩) كانت صافي القيمة الحالية لتدفقاته النقدية مساوية للصفر.

أما إذا افترضنا مثلاً مشروعاً معيناً ينتظر أن يدر تدفقاً نقدياً صافياً يبلغ ١٥٠٠٠ جنيه لمدة خمس سنوات بينما يتطلب القيام به تكلفة رأسمالية (استثماراً مبدئياً) يبلغ ٤٥٠٠٠ جنيه، فإن معامل القيمة الحالية المحسوب طبقاً للخطوة

الأولى يبلغ (٤٥٠٠٠ ÷ ١٥٠٠٠) = ٣,-. وبالنظر في الجدول نجد أن هذا المعامل يقع بين الرقم ٣,١٢٧ المقابل لمعدل خصم ١٨٪ والرقم ٢,٩٩١ والمقابل لمعدل خصم يبلغ ٢٠٪. وهذا يعني أن المعدل المطلوب يقع بين هذين المعدلين. ولايجاده (بافتراض علاقة خطية بين معامل القيمة الحالية ومعدلات الخصم على هذا المدى المحدود) نقوم بالآتي:

- نوجد الفرق بين معاملي القيمة الحالية، أي:

٣,١٢٧ - ٢,٩٩١ = ١٣٦,-

- نوجد معدل الخصم المطلوب باستخدام أحد المعادلتين الآتيتين:

[١] المعدل المطلوب = المعدل الأصغر +

(الفرق بين معامل القيمة الحالية للمعدل الأصغر والمعامل المحسوب للمشروع / الفرق بين معاملي القيمة الحالية

× الفرق بين المعدل الأكبر والمعدل الأصغر)

أو [٢] المعدل المطلوب = المعدل الأكبر -

(الفرق بين معامل القيمة الحالية للمعدل الأكبر والمعامل المحسوب للمشروع / الفرق بين معاملي القيمة الحالية

× الفرق بين المعدل الأكبر والمعدل الأصغر)

- ويكون ذلك لمثالنا الجاري.

[١] المعدل المطلوب (معدل العائد الداخلي)

= ١٨٪ + [((٣,١٢٧ - ٣,-) / ١٣٦,-) × ٢٪] = ١٩,٨٦٧٪ (تقريباً)

أو [٢] المعدل المطلوب (معدل العائد الداخلي)

$$= ٢٠ - [(\frac{٣,٠٠٠ - ٢,٩٩١}{-,١٣٦}) \times ٢٪] = ١٩,٨٦٧٪ \text{ تقريباً}$$

وهذا يعني أن معدل العائد الداخلي لهذا المشروع يبلغ ١٩,٨٦٧٪ سنوياً، بمعنى أنه يدر عائداً على الاستثمار المبدئي يبلغ هذا المعدل سنوياً، بالاضافة إلى استرداد قيمة الاستثمار المبدئي على مدار حياة المشروع. وهذا المعدل هو الذي يجعل صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية مساوياً للصفر.

٤ ـ ٢ ـ ٢ ـ التدفقات غير المنتظمة:

عادة ما تكون التدفقات النقدية المنتظر ورودها وتلك المنتظر صدورها غير منتظمة، وخاصة في المشروعات الجديدة، أو عندما تكون هناك تدفقات إضافية متوقعة في نهاية حياة المشروع عن الخردة، أو عن وفورات ضريبية، وما إلى ذلك من العوامل، كما تبين لنا من مثال مشروع الشركة العربية المساهمة، وفي هذه الحالة لا بد من الالتجاء للتجربة والخطأ للبحث عن معدل الخصم الذي يؤدي إلى أن تصبح القيمة الحالية لصافي التدفقات (أو صافي القيمة الحالية للتدفقات) مساوية للصفر.

ففي مثال الشركة العربية المساهمة بلغ معدل الخصم الذي أنتج صافي قيمة حالية تزيد عن الصفر (تساوي ١٤٨٠١٠٠٠ جنيه) ١٥٪. وحيث تنخفض القيمة الحالية كلما ارتفع معدل الخصم، فإنه يتم اختيار معدل أعلى وليكن ١٧٪ مثلاً لإيجاد صافي القيمة الحالية على أساسه، فإذا نتج عنه صافي قيمة حالية موجبة نختار معدلاً أعلى، أما إذا نتج عنه قيمة سالبة فنبحث عن معدل أقل من ١٧٪ وأكبر من ١٥٪. أما إذا بلغت صافي القيمة الحالية لصافي التدفقات الصفر، فنكون من المحظوظين.

هذا ولو كانت هذه العملية تبدو مرهقة ومكلفة للقيام بها يدوياً، وخاصة في شأن دراسة جدوى المشروعات الكبيرة، فإن الحاسبات الآلية والبرامج الجاهزة

لحساب معدل العائد الداخلي لأي نوع من التدفقات المنتظمة أو غير المنتظمة، جعل هذه المهمة يسيرة وسريعة ودقيقة.

٤ ـ ٢ ـ ٣ ـ معدل العائد الداخلي وجدوى المشروعات والاختيار بين البدائل:

لا شك في أن معدل العائد الداخلي يعتبر مقياساً أكثر تفضيلاً لجدوى المشروعات عن صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية والرقم القياسي لها. ذلك أن معدل العائد الداخلي يكفل تجزئة الفروق التجميعية الناتجة عن معدل الخصم الفعال، والذي يعادل معدل العائد الداخلي في هذه الحالة، ومعدل الخصم المستخدم في إيجاد صافي القيمة الحالية، على أساس دوري ملائم يمكن من قياس ربحية كل بديل قياساً أكثر دقة. وبالتالي فالبديل الذي يحقق معدل عائد داخلي أكبر من البدائل الأخرى يعتبر لا شك أفضلها بصرف النظر عن التكلفة الرأسمالية له، ما دامت العوامل الأخرى البيئية والاجتماعية غير مؤثرة في الاختيار.

غير أن معدل العائد الداخلي، مثله في ذلك مثل نموذج صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية يقوم على نفس الافتراضات فيما يختص بالتأكد التام في شأن مقادير التدفقات وتزامنها وعدد الفترات الزمنية المتوقع حدوثها على مدارها. ومن ثم فأية فروق في التدفقات الفعلية أو في توقيتاتها قد يؤدي إلى عدم تحقق معدل العائد المرغوب.

وعلى كل حال فإن نموذج معدل العائد الداخلي يعتبر حالة خاصة من نموذج صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية، حيث يبلغ فيه هذا الصافي الصفر.

٤ ـ ٣ ـ عدم التأكد ونموذج صافي القيمة الحالية:

يمكن تفيئة المعلومات الذي يقوم عليها نموذج صافي القيمة الحالية إلى فئتين: فئة المعلومات المؤكدة، أو التي تكون درجة الثقة فيها كبيرة بحيث يمكن اعتبارها مؤكدة، وفئة المعلومات غير المؤكدة. وتنطوي الفئة الأولى عادة على التكلفة الرأسمالية للمشروع، بما في ذلك رأس المال العامل الدائم، حيث التكلفة

الرأسمالية عادة ما تكون محصلة عطاءات موردين للآلات والمعدات أو شركات متخصصة في انشاء المشروعات تسليم المفتاح ومن ثم فهي تعتبر من قبيل المعلومات المؤكدة. كذلك فإن تقدير رأس المال العامل الدائم من واقع المواصفات الفنية للتشغيل وحجم الانتاج المقدر، ودراسة بيئة التشغيل المحيطة عادة ما يكون على درجة كافية من الدقة بحيث يمكن اعتباره من المعلومات المؤكدة.

أما فئة المعلومات غير المؤكدة فهي تتعلق في معظمها بالتدفقات الدورية الداخلة والصادرة التي عادة ما يتم التنبؤ بها لمدى العمر الانتاجي المقدر للمشروع والذي قد يمتد أو يزيد في كثير من الأحيان عن عشر سنوات. ولا شك أن هذا التنبؤ يكون محاطاً إما بظروف عدم التأكد في كثير من الأحيان وبظروف المخاطرة في بعض الأحيان. فالمتغيرات والعوامل التي يعتد بها لأغراض التنبؤ قد تتأثر عندما يصبح التنبؤ حقيقة بمتغيرات أو ظروف أو عوامل مستجدة لم تكن متوقعة. ويصبح هذا الأمر أكثر احتمالاً في ظل الظروف التقنية التي نعايشها والتي تتصف بسرعة التغير وأهمية التأثير في معايير التفضيل، وإرداء المشروعات الجديدة متقادمة في مدى قصير. وعلى كل حال يمكننا القول في شأن هذه الفئة من المعلومات أنها بدورها تنقسم إلى فئتين جزئيتين: معلومات إحتمالية غير مؤكدة، ومعلومات لا يمكن تحديد التوزيع الاحتمالي لها (أي أنها تقديرات في ظل المخاطرة، أي عفوية أو عشوائية تماماً).

وبالنسبة للمعلومات الإحتمالية فيمكن التعامل مع عوامل عدم التأكد فيها بالاعتماد على توزيعاتها الإحتمالية بدلاً من الاعتماد على قيمة فريدة لكل معلومة منها. أما المعلومات العشوائية فيجب استبعادها. ولعل موضوع القيمة المتوقعة للمعلومات الاحتمالية يتطلب حيزاً مستقلاً، ويستدعي ضرورة دراسة حساسية النموذج لاختلاف القيم المتوقعة لها.

٥ ـ التوسع في مشروعات قائمة:

لا تختلف دراسة جدوى التوسع في مشروعات قائمة، مع بقاء العوامل

الأخرى على حالها، عن دراسة جدوى تخصيص موارد حقيقية للمشروعات الجديدة. فإضافة خط انتاجي جديد، أو إضافة عملية أو مرحلة جديدة للتقدم بتصنيع المنتج نحو تحوله إلى إنتاج نهائي (كإضافة مشروع للنسيج لمشروع قائم للغزل)، أو إضافة عملية أو مرحلة سابقة للعمليات أو المراحل الموجودة كبديل عن شراء المستلزمات من السوق، كل هذه وغيرها تعتبر من سبل التوسع في مشروعات قائمة بما يستدعي ضرورة تخصيص موارد حقيقية لها لقيام هذا التوسع المنشود. ويلزم بالطبع معرفة التكلفة الرأسمالية للتوسعات المنشودة ومقدار ومسلك التدفقات الناتجة عنها، والأهداف المرغوب تحقيقها منها، ثم استخدام نموذج القيمة الحالية، أو معدل العائد الداخلي للتعرف على جدوى هذه التوسعات.

غير أن هذه الفصيلة من القرارات التخصيصية تتميز عن سابقتها التي تختص بمشروعات جديدة بتوافر معلومات إضافية ناتجة عن الخبرة السابقة قد تكون مفيدة من ناحية، كما أنها من ناحية أخرى عادة ما يكون لها علاقات تداخل بقرارات تخصيص سابقة ومن ثم قد تؤثر في نتائجها التي ما زالت مستمرة. فإضافة عملية أو مرحلة سابقة للعمليات أو المراحل الحالية مثلاً يكون الهدف منه من ناحية استكمال خط التصنيع وصناعة مستلزمات المراحل الحالية بدلاً من شرائها. وعادة ما تكون مستلزمات المراحل الحالية معروفة وسعر شراء المستلزمات معروف ومن ثم تصبح التدفقات الواردة في حكم المؤكدة. كما أن إضافة مثل هذه العملية أو المرحلة قد يؤدي إلى إمكانية التحكم في مواصفات انتاجها بما يؤدي إلى زيادة انتاجية المراحل التالية، فربحيتها، إذا ظلت العوامل الأخرى على حالها. ولا شك - في مثل هذه الظروف - في أهمية ارجاع كل الآثار التي تترتب على هذه التوسعات اليها وقياس انعكاسها على التدفقات النقدية الواردة والصادرة عنها.

ويظل نموذج صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية، وحالته الخاصة بمعدل العائد الداخلي، أفضل النماذج لقياس وتقييم جدوى التوسع في مشروعات قائمة. ذلك مع امكانية القول أن مدى صدق ومن ثم الوثوق في المعلومات التي

تلزم للدراسة في هذه الحالة لا يتوقف على عوامل تنبؤية قد لا يمكن التحكم فيها أو السيطرة عليها فحسب، وإنما تتوقف أيضاً على كفاءة وموضوعية العامل البشري الذي يكون أحد المصادر الهامة لهذه المعلومات في مثل هذه الظروف. فعادة ما تميل الإدارة الى توفير تكامل احتياجاتها وتوسيع نطاق عملياتها لما يضفيه ذلك عليها من ميزات اجتماعية واقتصادية ورضا نفسي وإشباع للذات. ويترتب على ذلك في كثير من الأحيان مغالاة في تقديرات التدفقات الواردة عما يجب أن تكون عليه فعلاً وتدنية التدفقات الصادرة لأقل مما ينتظر أن تكون عليه فعلاً، رغبة من الإدارة في تحقيق أهدافها بإتمام التوسعات بصرف النظر عن حقيقة جدواها الاقتصادية. ويلزم بالطبع، حتى تكون دراسة الجدوى سليمة، التغلب على مثل هذه العوامل عن طريق محاولة توثيق معلومات الإدارة في شأن التدفقات المنتظرة بما يتوافر من معلومات اقتصادية عامة، ومعلومات خاصة بمشروعات مماثلة، بالاضافة إلى إمكانية رفع الحد الأدنى للعائد المطلوب بما يكفل تعويض الجزء الأكبر من هذه الفروق المقصودة في تقدير التدفقات.

٦ ـ الإحلال والتجديد:

تختلف دراسة جدوى الإحلال والتجديد، بالرغم من استمرار أفضلية نموذج صافي القيمة الحالية، عن دراسة جدوى المشروعات الجديدة، أو التوسع في مشروعات قائمة باضافة موارد رأسمالية جديدة، في أن الإحلال والتجديد يتطلب المفاضلة بين جدوى ما هو موجود، والتي تكون الرغبة في الإحلال والتجديد متعلقة به، وجدوى البديل الجديد المرغوب أن يحل محل ما هو موجود. بمعنى أنه إذا كانت الرغبة هي احلال خط انتاجي معين بخط انتاجي جديد، فإن جدوى هذه العملية تتطلب المفاضلة بين جدوى الخط الإنتاجي القائم فعلاً بما ينتظر أن يترتب عنه من تدفقات بجدوى الخط الجديد وما ينتظر أن يترتب عنه من تدفقات بفرض إحلاله محل الخط الإنتاجي الموجود. ولتوضيح الفكرة دعنا نفترض المثال التالي.

٦ - ١ - مثال.

بدأ يوسف أفندي أعماله منذ يومين في صناعة الأحذية الرياضية بآلة جديدة، اشتراها لهذا الغرض بناءً على المعلومات التالية:

١ - ثمن شراء الآلة وتركيبها وإعدادها للاستعمال ١٠٠٠٠٠ جنيه وقيمتها خردة بعد أربع سنوات من استخدامها في الانتاج ١٢٠٠٠ جنيه.

٢ - الطاقة الإنتاجية السنوية للآلة تبلغ ١٢٥٠٠ زوج أحذية يتوقع أن يستوعبها السوق بالكامل.

٣ - سعر البيع المقدر لزوج الأحذية في المتوسط ١٠ جنيه، وينتظر أن يستنفد تكلفة متغيرة تبلغ ٥ جنيه.

٤ - المصاريف الصناعية الثابتة بخلاف الأهلاك تقدر بمبلغ ١٥٠٠٠ جنيه سنوياً وينتظر إهلاك الآلة على أساس القسط الثابت على مدار ٤ سنوات، كما تقدر المصاريف البيعية الثابتة بمبلغ ١٦٠٠٠ جنيه.

هذا وفي اليوم الثالث قام الباشمهندس غندور بزيارة صديقه يوسف أفندي في المصنع. وبعد جولة قصيرة مع صديقه قال له الآتي:

يا يوسف أفندي أنا عارف إنك لن تأخذ كلامي هذا بمجمل الجد، ولكن أقوله على أي حال حتى لا يقال على أنني أبخل بالنصيحة الفنية على صديق غير فني، أنني أعرف أنه توجد حالياً بالأسواق آلة حديثة تستطيع أن تحقق لك نفس الحجم من الانتاج لمدة أربع سنوات، وتوفر لك ٣٠٪ من التكلفة المتغيرة لوحدة المنتج، وتكلفك في حالة معدة للتشغيل ٧٠٠٠٠ جنيه، وليس لها قيمة كخردة. ولكنك إذا أردت بيع آلتك هذه الآلة فلن تساوي أكثر من ٢٤٠٠٠ جنيه!

امتعض يوسف أفندي في البداية، وودع صديقه، وهرول إلى مكتبه حيث استعان بورقة وقلم، وقام باعداد «الحسبة» التالية: (لا تنسى أن يوسف أفندي حاصل على بكالوريس المحاسبة).

قائمة الدخل المقارنة للبديلين (بالجنيه)

	حالة الابقاء على الآلة الحالية	الفروق	حالة الحصول على الآلة الحديثة
أ ـ مبيعات السنوات الأربع [١]	٥٠٠٠٠٠	ـ	٥٠٠٠٠٠
ب ـ التكلفة المتغيرة للمبيعات [٢]	٢٥٠٠٠٠	(٧٥٠٠٠)	١٧٥٠٠٠
جـ ـ حصيلة الأرباح المباشرة [١]-[٢]	٢٥٠٠٠٠	٧٥٠٠٠	٣٢٥٠٠٠
يخصم:			
د ـ التكلفة الصناعية الثابتة	(٦٠٠٠٠)	ـ	(٦٠٠٠٠)
هـ ـ تكلفة الآلة الحالية	(١٠٠٠٠٠)	ـ	(١٠٠٠٠٠)
و ـ قيمة الآلة الجديدة	ـ	(٧٠٠٠٠)	(٧٠٠٠٠)
ز ـ المصاريف البيعية الثابتة	(٦٤٠٠٠)		(٦٤٠٠٠)
يضاف:			
ح ـ القيمة البيعية للآلة الحالية	١٢٠٠٠	١٢٠٠٠	٢٤٠٠٠
صافي ربح السنوات الأربع	٣٨٠٠٠	١٧٠٠٠	٥٥٠٠٠

هذا وقد كان يوسف أفندي مستهدفاً تحقيق أرباح متواضعة تبلغ في المتوسط ٩٪ على رأس المال المبدئي المستثمر في الآلة. وبعد هذه «الحسبة» قرر شراء الآلة الجديدة وبيع الآلة القديمة بمبلغ ٢٤٠٠٠ جنيه لتكون محصلة رأس مال المستثمر في المشروع بداية (١٠٠٠٠٠ + ٧٠٠٠٠ - ٢٤٠٠٠) ١٣٦٠٠٠ جنيه، وتزداد أرباحه المتوقعة بمبلغ ١٧٠٠٠ جنيه عن السنوات الأربع ويزداد معدل الأرباح في المتوسط إلى ما يقرب ١٠٪ سنوياً على رأس المال المستثمر في البداية. ويلاحظ ما يلي على «حسبة» يوسف أفندي.

١ ـ التغير في محصلة الأرباح المباشرة (جـ) يرجع إلى وفورات التكلفة المتغيرة.

٢ ـ التكلفة الصناعية الثابتة وكذا تكلفة الآلة الحالية لا تتغير في ظل كل من البديلين (د، هـ).

٣ ـ قيمة الآلة الجديدة مستنفدة بالكامل من حصيلة الأرباح المباشرة للبديل الذي يخصها، ذلك لأن هذه القيمة لا تعد من قبيل التكاليف الثابتة ونحن بصدد إتخاذ قرار شرائها أو عدم شرائها، ويترتب على قرار شرائها تدفقات نقدية خارجة تعادل قيمتها.

٤ ـ المصاريف البيعية الثابتة مثلها في ذلك مثل التكلفة الصناعية الثابتة، مثلها في ذلك مثل تكلفة الآلة الحالية (د، هـ، ز) لا تؤثر في اتخاذ القرار لأنها لا تتغير في حالة اتخاذه عما كانت عليه في حالة عدم اتخاذه، ومن ثم فهي لا تؤثر عليه ولا تتأثر به.

٥ ـ القيمة البيعية للآلة الحالية (ح) تختلف باختلاف البديل، والعبرة هي بمقدار الاختلاف وليس بالقيمة الإجمالية، وهي تمثل تدفقات نقدية من المنتظر ورودها.

ولا شك أن هذا التحليل الذي اتخذ يوسف أفندي على أساسه قرار الإحلال قد أهمل القيمة الزمنية للنقود وتأثيرها على التدفقات النقدية الصادرة الواردة[1]. لاحظ أن العبرة بالفروق وليس بالقيم الإجمالية، وهو الأمر الذي ييسر من تطبيق نموذج القيمة الحالية، كالآتي:

١ ـ فوفورات تدفقات التكاليف الصناعية المتغيرة تبلغ ١٨٧٥٠ جنيه سنوياً لمدة أربع سنوات (المحصلة = ٧٥٠٠٠)، ومن ثم فهي منتظمة وتمثل قيمتها الحالية مقادير موجبة، لأن وفورات التدفقات الصادرة، تعادل التدفقات الواردة.

---

(١) لمثال مشابه ولتفاصيل كيفية احتساب القيمة الزمنية للنقود أنظر د. عبدالحي مرعي، **محاسبة التكاليف لأغراض التخطيط والرقابة** (بيروت، الدار الجامعية، ١٩٨٨)، ص ٤٠٦ ـ ٤١٤.

٢ ـ قيمة الآلة الجديدة دفعة واحدة حالًة قيمتها الحالية تساوي مقدارها لأن معامل خصمها يساوي الوحدة.

٣ ـ تتحقق القيمة البيعية في حالة الإحلال حالا، وهي تمثل تدفقات واردة، ولكن عدم الإحلال يؤخر تحققها ٤ سنوات ويخفض من قيمتها الى النصف.

٤ ـ إذا تم شراء الآلة الجديدة وبيع الآلة القديمة فإن التدفقات الصادرة لشراء الآلة الجديدة يمكن اعتبارها ممثلة في الفرق بين القيمتين، أي: ٧٠٠٠٠ − ٢٤٠٠٠ = ٤٦٠٠٠ جنيه.

ويوضح الجدول (٤/٩) تطبيق نموذج صافي القيمة الحالية على هذا المثال على أساس معدل خصم ١٠٪.

جدول (٤/٩).
القيمة الحالية لصافي التدفقات النقدية لاحلال
آلة يوسف أفندي بالآلة الجديدة

البيان	معامل القيمة الحالية على أساس ١٠٪	القيمة الحالية	التدفقات السنوية			
السنة			١	٢	٣	٤
وفورات التكلفة	٣,١٧٠	٥٩٤٣٨	١٨٧٥٠	١٨٧٥٠	١٨٧٥٠	١٨٧٥٠
الخردة المفقودة	٠,٦٨٣	(٨١٩٦)				١٢٠٠٠
الإستثمار المبدئي	١,٠٠٠	(٤٦٠٠٠)				
صافي القيمة الحالية		٥٢٤٢				

ويلاحظ من الجدول (٤/٩) ما يلي:

١ ـ بالنسبة لوفورات التكلفة فقد استخدمنا معامل القيمة الحالية لدفعة دورية منتظمة لمدة أربع سنوات بمعدل خصم ١٠٪، واعتبرنا وفورات التكلفة بمثابة تدفقات واردة (الاقلال من التدفقات الصادرة). أما بالنسبة للخردة فلا شك أن بيع الآلة حالياً بمبلغ ٢٤٠٠٠ جنيه سوف يؤدي إلى تخفيض الاستثمار المبدئي في الآلة الجديدة من ٧٠٠٠٠ جنيه إلى ٤٦٠٠٠ جنيه، ولكن ذلك سوف يترتب عليه فقدان فرصة بيعها كخردة بعد ٤ سنوات بمبلغ ١٢٠٠٠ جنيه. ولذلك فقد خصمت القيمة (١٢٠٠٠) بمعامل دفعة واحدة يتم الحصول عليها في نهاية ٤ سنوات بمعدل ١٠٪، واعتبرت بمثابة تدفقات صادرة، حيث احتجاب ورود التدفق يعتبر بمثابة تدفق صادر.

٢ ـ يتضح أن نموذج صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية قد أيد قرار يوسف أفندي بالاحلال حيث بلغت صافي القيمة الحالية للتدفقات مقداراً موجباً وقدره ٥٢٤٢ جنيه على أساس معدل خصم ١٠٪، وهو معدل العائد الذي استهدفه يوسف أفندي عند اتخاذ قرار الإحلال. ولا شك أن معدل العائد الداخلي يزيد عن ذلك. فهو لهذا المثال يزيد قليلاً عن ١٤٪. ولكن لاحظ الفوارق الكبيرة بين محصلة الفروق في «حسبة» يوسف أفندي وصافي القيمة الحالية الناتجة عن نموذج صافي القيمة الحالية (من ١٧٠٠٠ إلى ٥٢٤٢). وهذا يشير إلى أنه كلما قلت محصلة الفروق الموجبة بطريقة الوفورات المضافة «حسبة يوسف أفندي» كلما كان هناك خطورة في الاعتماد عليها في اتخاذ القرار. فقد تكون الوفورات المضافة موجبة بينما صافي القيمة الحالية للتدفقات على أساس معدل العائد المرغوب سالباً. فإذا افترضنا في المثال بعالية أو وفورات التكلفة السنوية سوف تبلغ ١٦٢٥٠ جنيه مثلاً بدلاً من ١٨٧٥٠ جنيه، لأنتجت «حسبة يوسف أفندي» إضافة إلى أرباح السنوات الأربع بشراء الآلة الجديدة تبلغ ٧٠٠٠ جنيه (محصلة الفروق، حيث تصبح وفورات التكلفة ٦٥٠٠٠

حنيه وتظل القيمة البيعية للآلة الموجودة وقيمة الآلة الجديدة كما هي عليه). غير أن نموذج صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية يُنتج الآتي:

القيمة الحالية لوفورات التكلفة ١٦٢٥٠ × ٣,١٧٠ = ٥١٥١٣ جنيه (تقريباً)
الخردة المفقودة (كما هي) ١٢٠٠٠ × ٠,٦٨٣ = (٨١٩٦) جنيه (تقريباً)
الاستثمار المبدئي (كما هو) ٤٦,٠٠٠ × ١,٠٠٠ = (٤٦٠٠٠) جنيه (تقريباً)

صافي القيمة الحالية = (٢٦٨٣) جنيه (تقريباً)

ومن الواضح أن قرار الإحلال في هذه الحالة يعتبر قراراً غير سليماً إذا كانت الرغبة فعلاً هي تحقيق معدل عائد على الموارد الرأسمالية يبلغ ١٠٪ سنوياً[1].

٧ ـ النماذج الأخرى للمفاضلة بين بدائل الاستثمار:

يعتبر نموذج صافي القيمة الحالية، وحالته الخاصة بنموذج معدل العائد الداخلي، أفضل النماذج المتاحة لقياس الجدوى الاقتصادية للمشروعات والمفاضلة بينها، وخاصة إذا ما أخذت عوامل عدم التأكد في الاعتبار باشتقاق التدفقات الدورية من التوزيعات الاحتمالية لها، غير أنه في الحياة العملية كثيراً ما نجد أنه يتم الالتجاء الى نماذج أخرى أكثر بساطة ولو أنها أقل دقة وكفاءة ويمكن أن تؤدي إلى اتخاذ قرارات خاطئة. وسوف نعرض لأهمها في هذا البند.

٧ ـ ١ ـ نموذج أو معيار فترة الاسترداد:

ويقوم هذا النموذج على أساس أن المفاضلة بين البدائل الاستثمارة المتاحة يتم على أساس طول الفترة الزمنية اللازمة لاسترداد الاستثمار المبدئي في كل منها من صافي التدفقات النقدية للبديل دون ايجاد قيمة حالية لها. فالبديل الذي يمكن من استرداد احتياجاته من الاستثمار المبدئي في فترة أقصر من البدائل

(١) للتوسع في أسباب وتفاصيل ذلك انظر المرجع السابق للمؤلف ص ٤١٢ ـ ٤١٤.

الأخرى يعتبر مفضلاً عنها، ما دامت صافي التدفقات النقدية الدورية الناتجة عنه تمتد إلى ما يفوق تلك الفترة.

ولنفترض مثلاً لتوضيح ذلك أنه يوجد بديلين فنيين للقيام بمشروع معين هما:

$ل_1$ ويدر تدفقاً نقدياً سنوياً صافياً قدره ١٠٠٠٠ جنيه لمدة عشر سنوات (التدفقات الواردة ـ التدفقات الصادرة بخلاف الاستثمار المبدئي) ويتطلب استثماراً مبدئياً يبلغ ٢٠٠٠٠ جنيه.

$ل_2$ ويدر تدفقاً نقدياً سنوياً صافياً قدره ٢٠٠٠٠ جنيه لمدة خمس سنوات ويتطلب استثماراً مبدئياً يبلغ ٥٠٠٠٠ جنيه.

وتكون فترة الاسترداد لكل من البديلين كالآتي:

$$\text{ـ فترة الاسترداد} = \frac{\text{الاستثمار المبدئي}}{\text{صافي التدفقات النقدية السنوية}}$$

$$\text{ـ فترة استرداد ل}_1 = \frac{٢٠٠٠٠}{١٠٠٠٠} = ٢ \text{ سنة.}$$

$$\text{ـ فترة إسترداد ل}_2 = \frac{٥٠٠٠٠}{٢٠٠٠٠} = ٢ \frac{١}{٢} \text{ سنة.}$$

وبالتالي يعتبر البديل الأول مفضلاً عن البديل الثاني، حيث يمكن استرداد الاستثمار المبدئي من صافي تدفقات البديل السنوية في خلال سنتين، بينما يتطلب الأمر في البديل الثاني سنتين ونصف.

لاحظ أن فترة الاسترداد هي معامل القيمة الحالية الذي سبق التعرض له في البند ٤ ـ ٢ ـ ١ الخاص بمعدل العائد الداخلي للتدفقات المنتظمة. ولا شك أنه كلما صغر المعامل مع بقاء العوامل الأخرى على حالها كلما زاد معدل العائد

الداخلي (معامل التدفقات الدورية المنتظمة) الذي يساوي معدل الخصم المقابل له. ففي مثالنا بعالية يدر البديل الأول معدل عائد داخلي يقع بين ٤٥ و٥٠٪ بينما يدر البديل الثاني معدل عائد داخلي يقع بين ٢٥ و٣٠٪. غير أننا افترضنا أن محصلة صافي التدفقات النقدية على مدار حياة البديلين دون خصم متساوية (تبلغ ١٠٠٠٠٠ جنيه) وتقع الاختلافات في طول الحياة الانتاجية والاستثمار المبدئي. فالبديل الأول حياته الانتاجية ضعف البديل الثاني واستثماره المبدئي يمثل ٤٠٪ من احتياجات البديل الثاني. ورغم ذلك فالزيادة في معدل العائد لا تتناسب والزيادة في طول الحياة الانتاجية ولا مع النقص في الاستثمار المبدئي. ولذلك لزم ضرورة تأكيد أن معامل القيمة الحالية الذي كنا نحاول ايجاده هو ذلك الذي يفيدنا في ايجاد معدل العائد الذي يجعل القيمة الحالية مساوية للصفر لمشروع معين، ومن ثم تكون المفاضلة بين المشروعات على أساس هذا المعدل. ولم نعتمد على معامل القيمة الحالية في حد ذاته للمفاضلة بين المشروعات.

ولعله يلزم لتوضيح مغزى ما تقدم أن نعدل في بيانات المثال بعالية في اتجاهين: وليكن التعديل في الاتجاه الأول بحيث يصبح العمر الانتاجي للبديل ل٢ ١٠ سنوات مع بقاء العوامل الأخرى على حالها. فتظل فترة الاسترداد كما هي عليه وتؤدي إلى ارتفاع معدل العائد إلى ما يقل قليلاً عن ٤٠٪ وهو معدل ما يزال أقل من ذلك على البديل الأول رغم تضاعف حصيلة صافي التدفقات دون خصم لهذا البديل على مدار السنوات العشر. غير أننا نلاحظ أنه رغم تضاعف حصيلة تدفقات البديل ل٢ وتساوي حياته الانتاجية مع البديل ل١ فإن الاستثمار المبدئي للبديل ل٢ ما زال يعادل ٢٥٠٪ من ذلك المطلوب للبديل ل١.

ولنجعل التعديل في الاتجاه الثاني يخص البديل الأول ل١. ولنفرض أن مدة حياة المشروع المقدرة انخفضت إلى ٤ سنوات بدلاً من عشر سنوات مع بقاء العوامل الأخرى على حالها، أي التدفقات الصافية للبديل ل١ = ١٠٠٠٠ جنيه سنوياً وللبديل ل٢ ٢٠٠٠٠ جنيه سنوياً، والاستثمار المبدئي كما هو لكل من

البديلين والحياة الانتاجية للبديل الثاني $ل_2$ تبلغ ٥ سنوات. فسوف نلاحظ أولا أن فترة الاسترداد سوف تظل على ما هي عليه. ولو بحثنا عن معدل العائد الداخلي لكلا البديلين لوجدناه يقع بين ٣٠ و٣٥٪ للبديل الأول وما زال يقع بين ٢٥ و٣٠٪ للبديل الثاني. وهذا ربما يعد منطقياً لأن حصيلة تدفقات البديل $ل_1$ في ظل هذا التعديل ٤٠٠٠٠ جنيه يتم الحصول عليها بالكامل خلال ٤ سنوات (١٠٠٠٠ جنيه سنوياً) والقيمة الرأسمالية ٢٠٠٠٠ جنيه تدفع حالاً بينما البديل الثاني فرغم أن حصيلة التدفقات تبلغ ١٠٠٠٠٠ جنيه فإنه يتم الحصول عليها على مدار ٥ سنوات بمعدل ٢٠٠٠٠ سنوياً بينما القيمة الرأسمالية تبلغ ٥٠٠٠٠ جنيه تدفع حالاً. وبالتالي فما زالت فترة الاسترداد مهمة لأن معدل حصيلة العائد إلى القيمة الرأسمالية لكل من البديلين يساوي ٢٠٠٪ [(٤٠٠٠٠ ÷ ٢٠٠٠٠) × ١٠٠ للبديل الأول، (١٠٠٠٠٠ ÷ ٥٠٠٠٠) × ١٠٠ للبديل الثاني]. وحصيلة البديل الثاني يتم الحصول عليها في مدة أطول. غير أننا إذا تمادينا في هذا الاتجاه قليلاً وافترضنا أن حياة البديل الأول تقدر بثلاث سنوات مع بقاء العوامل الأخرى على حالها، فإن فترة الاسترداد سوف تظل كما هي عليه بينما يقع معدل العائد بين ٢٠ و٢٥٪ وإذا تمادينا أكثر وجعلنا مدة حياة البديل الأول سنتين مع بقاء العوامل الأخرى على حالها فإن فترة الاسترداد تظل سنتين ولكن معامل القيمة الحالية لا يصبح مساوياً لفترة الاسترداد (لاحظ أنه لا يوجد معامل قيمة حالية يساوي ٢ في صف السنتين إلا بقمعدل عائد، وسعر خصم يساوي صفر٪). ومن هنا يمكن القول أن فترة الاسترداد هي مؤشر مبدئي لا يمكن الاعتماد عليه بصفة كلية للمفاضلة بين بدائل المشروعات، ولا شك في أفضلية معدل العائد الداخلي أو الرقم القياسي لصافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية لهذه الأغراض.

٧ - ١ - ١ - فترة الاسترداد والتدفقات غير المنتظمة:

إذا كانت صافي التدفقات النقدية للبدائل المتاحة للاختيار غير منتظمة، بمعنى اختلاف مقاديرها من سنة إلى أخرى فإن معيار فترة الاسترداد في هذه الحالة

يستلزم مراكمة التدفقات السنوية حتى نصل إلى النقطة الزمنية التي يصبح فيها المجموع التراكمي لهذه التدفقات مساوياً للاستثمار المبدئي. وتكون هذه النقطة الزمنية هي فترة الاسترداد.

ولنفرض على سبيل المثال المعلومات التالية عن البديلين ل١ ول٢ (بالجنيه)

البديل	التكلفة الرأسمالية	صافي تدفقات السنة ١	٢	٣	٤	٥
ل١	٢٥٠٠٠	١٠٠٠٠	١٥٠٠٠	٣٠٠٠٠	١٥٠٠٠	٥٠٠٠
ل٢	٣٠٠٠٠	٢٠٠٠٠	٢٠٠٠٠	١٥٠٠٠	١٥٠٠٠	—

فتكون فترة استرداد البديل الأول ممكنة من تراكم تدفقات السنة الأولى على السنة الثانية، وتكون فترة استرداد البديل الثاني ممكنة من تراكم تدفقات السنة الأولى ونصف السنة الثانية. وبالتالي تكون:

فترة استرداد ل١ = ٢ سنة وفترة استرداد ل٢ = ١,٥ سنة.

وإذا ما قارنا ذلك بصافي القيمة الحالية لوجدنا (بالجنيه):

البديل	السنة	صفر	١	٢	٣	٤	٥	صافي القيمة الحالية للتدفقات
الأول ل١	صافي التدفق	(٢٥٠٠٠)	١٠٠٠٠	١٥٠٠٠	٣٠٠٠٠	١٥٠٠٠	٥٠٠٠	
	معامل القيمة الحالية	١,٠٠٠	,٨٧٠	,٧٥٦	,٦٥٨	,٥٧٢	,٤٩٧	
	القيمة الحالية	(٢٥٠٠٠)	٨٧٠٠	١١٣٤٠	١٩٧٤٠	٨٥٨٠	٢٤٨٥	٢٥٨٤٥
البديل الثاني ل٢	صافي التدفق	(٣٠٠٠٠)	٢٠٠٠٠	٢٠٠٠٠	١٥٠٠٠	١٥٠٠٠	—	
	القيمة الحالية	(٣٠٠٠٠)	١٧٤٠٠	١٥١٢٠	٩٨٧٠	٨٥٨٠	—	٢٠٩٧٠

لاحظ أن صافي القيمة الحالية للبديل ل١ تبلغ ٢٥٨٤٥ بينما الاستثمار المبدئي

٢٥٠٠٠ جنيه، وهذا يعني أن الرقم القياسي لصافي القيمة الحالية لهذا البديل يبلغ ١٠٣,٣٨٪ بينما يبلغ للبديل ل٢ ٦٩,٩٪ [للبديل ل١ = (٢٥٨٤٥ ÷ ٢٥٠٠٠) × ١٠٠، وللبديل ل٢ يبلغ (٢٠٩٨٠ ÷ ٣٠٠٠٠) × ١٠٠]، وذلك رغم أن فترة استرداد ل٢ تبلغ سنة ونصف بينما فترة استرداد ل١ تبلغ سنتين. لاحظ أنه لا علاقة لفترة الاسترداد في حالة التدفقات غير المنتظمة بمعامل القيمة الحالية.

٧ ـ ٢ ـ فترة الاسترداد المعدلة بقيمة التصفية:

يصبح معيار فترة الاسترداد من المعايير المساعدة المفيدة بالاضافة إلى معيار معدل العائد الداخلي أو الرقم القياسي لصافي القيمة الحالية إذا انطوت تقديرات تدفقات السنوات المقبلة على درجة عالية من المخاطرة. وإذا كانت المخاطرة تتضمن إمكانية التصفية في أجل يقل عن الحياة الانتاجية المقدرة لمشروع معين عند اتخاذ قرار تخصيص الموارد الرأسمالية الحقيقية له، فإنه يمكن تعديل معيار فترة الاسترداد لتتخذ ذلك في الاعتبار. ويسمى معيار فترة الاسترداد في هذه الحالة معيار فترة الاسترداد المعدلة بقيمة التصفية.

ولنفرض لتوضيح ذلك أننا تعرضنا للاختيار بين بديلين: الأول ل١ وفيه يتم استثمار مبلغ ٤٠٠٠٠٠ لشراء تجهيز آلي يمكن من انتاج مزيج من المنتجات بنسب متفاوتة، ويتحقق عنه تدفقات سنوية صافية قدرها ٨٠٠٠٠ جنيه لمدة عشر سنوات، والبديل الثاني ل٢ وفيه يتم استثمار مبلغ ٦٠٠٠٠٠ جنيه لإنتاج مزيج ثابت من المنتجات، ويتحقق عنه تدفقات سنوية صافية تقدر بمبلغ ١٦٠٠٠٠ جنيه سنوياً لمدة عشر سنوات أيضاً. إلا أن القيمة البيعية للتجهيز الآلي للبديل ل١ تبلغ ٢٨٠٠٠٠ جنيه بعد السنة الأولى ويقدر أن تنخفض هذه القيم بعد ذلك بمعدل ٤٠٠٠٠ جنيه سنوياً حتى تصبح قيمتها مساوية للصفر بعد ذلك. أما التجهيز الآلي للبديل ل٢ فيقدر أن تصبح قيمته البيعية بعد انقضاء السنة الأولى مبلغ ٣٢٠٠٠٠ جنيه، ويقدر أن تنخفض سنوياً بعد ذلك بمعدل ٨٠٠٠٠ جنيه حتى تصبح قيمتها مساوية للصفر بعد انقضاء السنوات الخمس الأولى من تاريخ الاقتناء.

وفي ظل هذه الافتراضات ولكون التدفقات الصافية منتظمة، فإن فترة استرداد كل من البديلين تكون كالآتي:

١ ـ فترة استرداد $ل_{١}$ = $\frac{٤٠٠٠٠٠}{٨٠٠٠٠}$ = ٥ سنوات

٢ ـ فترة استرداد $ل_{٢}$ = $\frac{٦٠٠٠٠٠}{١٦٠٠٠٠}$ = $\frac{٣}{٤}$ ٣ سنة

أما فترة الاسترداد المعدلة بقيمة التصفية فيتم حسابها لكل بديل كالآتي (القيم بالجنيه):

	نهاية السنة	صافي التدفقات المتراكمة		قيمة التصفية		المجموع
١ ـ البديل الأول:						
(الاستثمار المبدئي ٤٠٠٠٠٠)	١	٨٠٠٠٠	+	٢٨٠٠٠٠	=	٣٦٠٠٠٠
يتم استرداد الاستثمار	٢	١٦٠٠٠٠	+	٢٤٠٠٠٠	=	٤٠٠٠٠٠
المبدئي بعد سنتين	٣	~~٢٤٠٠٠٠~~	~~+~~	~~٢٠٠٠٠٠~~	=	
	⋮	....		....		....
٢ ـ البديل الثاني:	١	١٦٠٠٠٠	+	٣٢٠٠٠٠	=	٤٨٠٠٠٠
(الاستثمار المبدئي ٦٠٠٠٠٠)	٢	٣٢٠٠٠٠	+	٢٤٠٠٠٠	=	٥٦٠٠٠٠
يتم استرداد الاستثمار المبدئي	٣	٤٨٠٠٠٠	+	١٦٠٠٠٠	=	٦٤٠٠٠٠
بين العام الثاني والثالث	٤	....		....		....
	⋮					

ومن الواضح أن هذا المعيار يفترض ما يمكن أن يحدث إذا لم تتحقق التوقعات بالاستمرار، ولكنه يفترض أيضاً أن التوقعات الخاصة بالقيمة البيعية وصافي التدفقات خلال الفترة اللازمة لاسترداد الاستثمار المبدئي سوف تتحقق. ولكن رغم ذلك فإن المفاضلة بين معيار فترة الاسترداد ومعيار فترة الاسترداد

المعدل بقيمة التصفية في ظل ظروف المخاطرة وعدم التأكد تفضل المعيار المعدل عن معيار فترة الاسترداد. [لاحظ أن البديل الأول يحقق معدل عائد داخلي يقع بين ١٥٪ و١٦٪ في ظل التأكد التام، أي إذا تحققت التوقعات بالكامل، بينما ل٢ يحقق معدل عائد داخلي يقع بين ٢٣٪ و٢٤٪ (٢٣,٥٦٪ تقريباً) في ظل نفس الظروف، أي إذا تحققت التوقعات بالكامل].

مسألة: عليك بإيجاد معدل العائد الداخلي لكل من البديلين، والقيمة الحالية لصافي التدفقات، والرقم القياسي لصافي القيمة الحالية، وقارن كل ذلك بمعيار فترة الاسترداد وفترة الاسترداد المعدلة بقيمة التصفية إذا كانت تدفقات السنوات الخمس الأولى مؤكدة وتدفقات السنوات الخمس الأخيرة احتمالية تبلغ القيمة المتوقعة لها ٥٠٪ من قيمة مقدارها المعطى لمدة ثلاث سنوات حتى الثامنة و٢٠٪ من قيم مقدارها المعطى للستين الأخيرتين.

٧ ـ ٣ ـ معدل العائد المحاسبي:

إذا كنت ما زلت تتذكر مثال آلة يوسف أفندي و«الحسبة» التي على أساسها تم اتخاذ القرار فهي تفيد في حساب معدل العائد المحاسبي. ذلك أنه المعدل الذي ينتج عن قسمة الاضافة إلى الدخل الصافي على الاضافة المطلوبة على الاستثمارات القائمة.

وإذا كنت ما زلت تتذكر أن الآلة الجديدة سوف تضيف ١٧٠٠٠ جنيه على مدار أربع سنوات للأرباح أي بواقع ٤٢٥٠ جنيه سنوياً في المتوسط، وتتطلب استثماراً مضافاً يبلغ ٤٦٠٠٠ جنيه (٧٠٠٠٠ قيمة الآلة الجديدة ـ ٢٤٠٠٠ القيمة البيعية للآلة الموجودة)، فإن معدل العائد المضاف على الاستثمار المضاف يبلغ ($\frac{٤٢٥٠}{٤٦٠٠٠}$ × ١٠٠) ٩,٢٤٪ تقريباً. لاحظ أنه للوصول إلى مبلغ الـ ١٧٠٠٠ جنيه تم الآتي.

١ ـ تحددت الوفورات في التكلفة الناتجة عن الآلة الجديدة بمبلغ ٧٥٠٠٠ جنيه لمدة السنوات الأربع، أي بواقع ١٨٧٥٠ جنيه سنوياً.

٢ ـ خصمت قيمة الآلة الجديدة من هذه الوفورات بالكامل (٧٠٠٠٠) أي بمعدل ١٧٥٠٠ جنيه سنوياً.

٣ ـ أضيفت الوفورات الناتجة عن بيع الآلة الموجودة الأن بمبلغ ٢٤٠٠٠ جنيه بدلاً من بيعها خردة بعد أربع سنوات بمبلغ ١٢٠٠٠ جنيه، أي بوفورات ١٢٠٠٠ جنيه لمدة السنوات الأربع، بمتوسط ٣٠٠٠ جنيه سنوياً.

٤ ـ تكون محصلة (١)، (٢)، (٣) هي:

١٨٧٥٠ − ١٧٥٠٠ + ٣٠٠٠ = ٤٢٥٠ جنيه

٥ ـ يمكن إجراء الحسبة بطريقة أخرى كالآتي:

	جنيه	جنيه
ـ وفورات التكلفة	٧٥٠٠٠	
ـ وفورات بيع الآلة الموجودة حالاً	١٢٠٠٠	
ـ المجموع لمدة ٤ سنوات [١]		٨٧٠٠٠
ـ متوسط الوفورات في السنة [١] ÷ ٤		٢١٧٥٠
ـ اهلاك الآلة الجديدة (يطرح) $\frac{٧٠٠٠٠}{٤}$		١٧٥٠٠
ـ صافي الوفورات، أو الاضافة إلى الأرباح [٢]		٤٢٥٠
ـ متوسط الاستثمار في الآلة $\frac{٧٠٠٠٠}{٢}$ [٣]		٣٥٠٠٠

ـ معدل العائد المحاسبي على متوسط الاستثمار[٢]÷[٣]=١٢,١٤٣٪ تقريباً

٦ ـ ليست بهاتين الطريقتين الوحيدتين لحساب معدل العائد المحاسبي. والطريقة الأكثر شيوعاً لحسابه هي طبقاً للمعادلة التالية:

$$ر = \frac{ع_م - د_م - ض_م}{ث_م \ (أو \ \frac{ث_م}{٢})}$$ ، حيث

ر = معدل العائد المحاسبي.

$ع_م$ = الاضافة إلى الدخل السنوي المتوقع من المشروع م

$د_م$ = الاهلاك السنوي للأصول الرأسمالية اللازمة للمشروع م

$ض_م$ = الضرائب السنوية على اضافات الدخل الخاصة بالمشروع م

$ث_م$ = الاستثمار في الأصول الرأسمالية اللازمة للمشروع م.

لاحظ أن ر تتضاعف عند إحلال $\frac{ث}{٢}$ محل ث في المقام.

وتواجه هذه الطريقة ببدائلها العديد من أوجه النقد والقصور التي لا داعي لتفاصيلها في هذا المقام المحدود.

٨ ـ بعض المشاكل ذات الصلة الوثيقة باتخاذ القرارات الرأسمالية:

سبق أن ذكرنا أن القرارات الرأسمالية تعتبر قرارات طويلة الأجل تنتج آثارها على مدى عدة فترات مستقبلية طويلة نسبياً. كما أن المعلومات التي يتم اتخاذ هذه القرارات على أساسها هي في جلها مستقبلية وبما ينطوي عليه ذلك من مخاطره وعدم تأكد، قد يؤديان إلى انخفاض درجة الثقة في هذه المعلومات. هذا وقد سبق القول أن المعلومات غير المؤكدة يصبح من المفضل الاعتماد على القيمة المتوقعة لها من واقع توزيعاتها الاحتمالية بدلاً من قيمة فريدة أخرى بخلاف القيمة المتوقعة.

ولتوضيح ذلك نفرض مثلاً المعلومات التالية بالنسبة لبديلين المرغوب الاختيار من بينهما:

١ ـ الحياة الإنتاجية المقدرة لكل من البديلين هي سنتين.

٢ ـ التكلفة الرأسمالية المطلوبة لكل من البديلين $ل_١$، $ل_٢$

البديل ١:		البديل ٢:	
التكلفة الرأسمالية	الاحتمال	التكلفة الرأسمالية	الاحتمال
٣٠٠٠٠	ـ,٥	٤٠٠٠٠	,٤
٤٠٠٠٠	ـ,٣	٥٠٠٠٠	,٥
٥٠٠٠٠	ـ,٢	٦٠٠٠٠	,١

٣ ـ صافي الوفورات المتوقعة من تدفقات كل من البديلين على مدار السنتين كانت كالآتي:

السنة الأولى				السنة الثانية			
ل$_{١}$		ل$_{٢}$		ل$_{١}$		ل$_{٢}$	
الوفورات	الإحتمال	الوفورات	الإحتمال	الوفورات	الإحتمال	الوفورات	الإحتمال
١٠٠٠٠	–,٣	١٥٠٠٠	–,٤	١٥٠٠٠	,٤	٢٠٠٠٠	–,٤
١٥٠٠٠	–,٣	٢٠٠٠٠	–,٤	٢٠٠٠٠	–,٣	٢٥٠٠٠	–,٤
٢٠٠٠٠	–,٢	٢٥٠٠٠	–,٢	٢٥٠٠٠	–,٢	٣٠٠٠٠	–,٢
٣٠٠٠٠	–,٢	—	—	٣٠٠٠	–,١		
	١		١		١		١

فإنه من واقع هذه البيانات يمكن ايجاد الآتي:

١ ـ التكلفة الرأسمالية المتوقعة للبديل ل$_{١}$ =

[٣٠٠٠٠ × (٠,٥) + ٤٠٠٠٠ × (٠,٣) + ٥٠٠٠٠ × (٠,٢)]

= ٣٧٠٠٠ جنيه

٢ ـ التكلفة الرأسمالية المتوقعة للبديل ل$_{٢}$ =

[٤٠٠٠٠ × (٠,٤) + ٥٠٠٠٠ × (٠,٥) + ٦٠٠٠٠ × (٠,١)]

= ٤٧٠٠٠ جنيه

٣ ـ القيمة المتوقعة لصافي تدفقات البديل:

ل$_{١}$:
السنة الأولى = [١٠٠٠٠ × (٠,٣) + ١٥٠٠٠ × (٠,٣) + ٢٠٠٠٠ × (٠,٢) + ٣٠٠٠٠ × (٠,٢)] = ١٧٥٠٠ جنيه
السنة الثانية = [٦٠٠٠ + ٦٠٠٠ + ٥٠٠٠ + ٣٠٠٠] = ٢٠٠٠٠ جنيه

ل$_{٢}$:
السنة الأولى = [٦٠٠٠ + ٨٠٠٠ + ٥٠٠٠] = ١٩٠٠٠ جنيه
السنة الثانية = [٨٠٠٠ + ١٠٠٠٠ + ٦٠٠٠] = ٢٤٠٠٠ جنيه

٤ ـ من الواضح أن البديل الأول تبلغ صافي وفوراته بعد خصم الاستثمار المبدئي ٥٠٠ جنيه.

البديل الثاني يحقق خسائر متوقعة تبلغ ٤٠٠٠ جنيه.

٥ ـ ولعله من الواضح أن المتوسط البسيط للتدفقات السنوية، وهي للبديل ل١ ١٨٧٥٠ للسنة الأولى، ٢٢٥٠٠ عن السنة الثانية، وللبديل الثاني تبلغ ٢٠٠٠٠ عن السنة الأولى، ٢٥٠٠٠ عن السنة الثانية، وكذلك المتوسط البسيط للتكلفة الرأسمالية لا تصلح في هذه الحالة.

وفي مثل هذه الظروف لا بد من الالتجاء إلى النماذج الاحتمالية وكذا ما يرتبط بها من تحليل حساسية ومعرفة قيمة المعلومات، وما إلى ذلك، ولعل أفضل النماذج في ظل هذه الظروف هي التي تقوم على قانون بيز Bays Theorem ونماذج شجرة القرارات Decision Tree Models. ولا يتسع المجال هنا لعرض هذه النماذج بصورة مفيدة.

٨ ـ ١ ـ قيد الموارد الاستثمارية المتاحة في ظل البدائل المجزية المتعددة:

تعتبر ندرة رأس المال الحقيقي من العوامل المحددة للقدرة على الاستفادة من كل المشروعات المجزية اقتصادياً، وخاصة في الدول النامية. ويواجه المخطط في هذه الحالة العديد من المشروعات المجزية التي يصبح لا خيار له إلا الانتقاء من بينها في حدود ما تسمح به الموارد الرأسمالية المتاحة. وما لم تكن بدائل الاختيار متداخلة، وما لم تلعب عوامل أخرى بخلاف الربحية دوراً في المفاضلة، فإن ترتيب البدائل على حسب معدل العائد الداخلي لها أو على حسب الرقم القياسي للقيمة الحالية لصافي الوفورات الناتجة عن كل منها يسهلان على المخطط القيام بهذه المهمة[1].

---

(١) لمثال رقمي عن هذا الموضوع انظر المرجع السابق ذكره للمؤلف، ص ٤١٨ ـ ٤١٩.

٨ ـ ٢ ـ عدم قابلية الموارد للتجزئة وتداخل بدائل الاستثمار:

افترضنا في النماذج السابق عرضها، بالإضافة إلى التأكد التام، أحد فروض إضافية ثلاثة أو مزيج من بينها هي:

١ ـ عدم وجود قيود على الموارد الرأسمالية المتاحة للتخصيص.

٢ ـ الاستقلال التام لبدائل الاستثمار وعدم اعتماد دوال العائد الخاصة بكل منها على دوال العائد الخاصة بمشروعات أخرى.

٣ ـ قابلية الموارد الرأسمالية المتاحة للاستثمار للتجزئة بالقدر اللازم للتوافق مع احتياجات بدائل الاستثمار المتاحة.

وغالباً ما لا تتوافر أي من هذه الفروض بصورة أو بأخرى في الحياة العملية. وبالتالي يلزم تعديل المعلومات التي يبنى عليها اتخاذ القرار بما تتفق والواقع العملي. وقد يستدعي الأمر في الغالب ضرورة الالتجاء إلى نماذج رياضية وإحصائية أكثر تعقيداً مما سبق عرضه حتى تتوافق مع طبيعة المشكلة موضوع اتخاذ القرار. فتداخل بدائل الاستثمار فيما يختص بدوال العائد في ظل قيود معينة على الموارد المتاحة وعدم قابليتها للتجزئة يمكن التغلب عليها بنموذج البرمجة الديناميكية مثلاً، كما سوف يرد تفصيله في القسم الثاني من هذا الكتاب.

أسئلة وتمارين الفصل

أولاً: الأسئلة:

السؤال الأول: اختار أفضل اجابة صحيحة من بين الإجابات المعطاة لكل من الحالات التالية:

١ - تختلف قرارات التخصيص وإعادة التخصيص اختلافاً جوهرياً في شأن:

أ - تتميز الأولى أنها طويلة الأجل والثانية قصيرة الأجل.

ب - يترتب على قرارات التخصص إغراق موارد حقيقية في فرص استخدام معينة ومن ثم عدم إتاحتها للفرص الأخرى لمدى زمني طويل نسبياً.

جـ - تكون الآثار المتداخلة والتراكمة لقرارات التخصيص أكثر أهمية من تلك التي تتعلق بقرارات الاستغلال.

٢ - تختلف جدوى تخصيص الموارد للمشروعات الجديدة عن جدوى التوسع في مشروعات قائمة في أن:

أ - تتطلب الأولى موارداً رأسمالية عادة ما تكون أكبر من الثانية.

ب - تتطلب الأولى إعداداً خاصاً لإمكانية دراسة الجدوى بتوفير المعلومات الاقتصادية والفنية اللازمة.

جـ - تعتبر المعلومات التي يتم اتخاذ القرارات الخاصة بالأولى على أساسها احتمالية بينما تكون المعلومات اللازمة للثانية مؤكدة.

٣ - يعتبر نموذج صافي القيمة الحالية، وحالته الخاصة بمعدل العائد الداخلي أفضل نماذج قياس جدوى المشروعات لأنه:

أ - يفترض معلومات مؤكدة.

ب - يتضمن إمكانية استرداد رأس المال المستثمر وتحقيق معدل العائد المرغوب عليه إذا ما تحققت التوقعات.

جـ - يأخذ كل العوامل التي يلزم وضعها في عين الاعتبار عند دراسة الجدوى.

٤ - يعاب على نموذج فترة الاسترداد، بالرغم من أن فترة الاسترداد تقابل معامل القيمة الحالية في نموذج صافي القيمة الحالية، أنه:

أ - يهمل إظهار معدل العائد صراحة.

ب - لا يأخذ في الاعتبار قيمة الخردة.

جـ - قد تكون فترة الاسترداد لبديل معين هي أقصر الفترات ورغم ذلك فقد يكون أقل البدائل ..وى.

٥ - يترتب على استخدام نموذج صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية تجاهل إهلاك الأصول الرأسمالية الجديدة وذلك:

أ - لأن الأهلاك لا يترتب عليه تدفقات نقدية أو وفورات في التدفقات النقدية.

ب - لأن القيمة الرأسمالية للأصول الجديدة تعتبر بكامل مقدارها من التدفقات النقدية الصادرة عند إتخاذ القرار ومن ثم فخصم الاهلاك مرة أخرى سوف يترتب عليه إزدواج في الحساب.

جـ - يعتبر الأهلاك من التكاليف الثابتة التي لا تؤثر أو تتأثر باتخاذ القرار.

٦ - يؤدي إعفاء مشروع معين من الضرائب لمدى حياته الإنتاجية:

أ - عدم الاستفادة بوفورات الضرائب التي تترتب على حساب الأهلاك.

ب - زيادة في معدل العائد المنتظر من المشروع نتيجة الإعفاء من الضرائب.

جـ - قيام مشروعات جديدة بأعداد أكبر مما لو أخضعت هذه المشروعات للاهلاك.

٧ - تختلف الموارد الرأسمالية عن الانفاق الرأسمالي في آن:

أ - الأولى تنصب على مجموعة الموارد الرأسمالية المتاحة لمشروع معين بينما الثاني يرتبط بالموارد الرأسمالية المنتظر تخصيصها.

ب - الأولى تمثل أصولاً حقيقية بينما الثاني يرتبط بطرق تمويل الحصول على هذه الأصول.

جـ - الأولى تمثل أصولاً حقيقية بينما الثاني يمثل الموارد المالية اللازم انفاقها للحصول على هذه الأصول بصرف النظر عن مصدرها.

٨ - إذا كان الاستثمار المبدئي لمشروع معين ٢٩٩١٠ جنيه وينتظر أن يدر تدفقات نقدية صافية تبلغ ١٠٠٠٠ سنوياً لمدة ٥ سنوات فإن:

أ - معدل العائد المحاسبي يبلغ ٣٣,٤٣٪.

ب - معدل العائد الداخلي يبلغ ٢٠٪.

جـ - يتوقف ذلك على انتظام أو عدم انتظام التدفقات.

٩ - إذا كان معدل العائد الداخلي المرغوب تحقيقه هو ٣٠٪، والتدفقات النقدية السنوية الصافية المنتظرة هي ٢٠٠٠٠ جنيه سنوياً لمدة ٥ سنوات، فإن الاستثمار المبدئي يجب أن لا يزيد عن:

أ ـ ٥٠٠٠٠ جنيه.
ب ـ ٤٤٤٠٠ جنيه.
جـ ـ ٤٨٧٢٠ جنيه.

١٠ ـ إذا تساوى بديلان في مجموع صافي التدفقات النقدية على مدار حياتهما فإن البديل الذي تكون حياته الانتاجية أقصر يفضل على ذلك الذي تكون حياته الإنتاجية أطول ما دام:

أ ـ الاستثمار المبدئي للبديلين متساوي.
ب ـ يتناسب الاستثمار المبدئي عكسياً مع الحياة الإنتاجية بنفس المعدل للبديلين.
جـ ـ معدل العائد الداخلي على البديل الأقصر عمراً يزيد عن معدل العائد الداخلي على البديل الأطول عمراً.

السؤال الثاني:

برر خطأ أو صواب كل من العبارات التالية فيما لا يزيد عن ثلاثة سطور لكل. وضح العمليات الحسابية التي قد تبرز التبرير.

١ ـ تفضل سلسلة التدفقات النقدية الصافية المتزايدة بمعدل ثابت عن تلك المتزايدة بمعدل متناقص ما دام مجموعيهما واحداً.

٢ ـ تفضل سلسلة التدفقات النقدية المتناقصة بمعدل ثابت عن تلك المتناقصة بمعدل متزايد ما دام مجموعيهما واحداً.

٣ ـ يتناسب سعر الخصم تناسباً عكسياً وصافي القيمة الحالية وطردياً ومعامل القيمة الحالية وطردياً وطول الفترة الزمنية!

٤ ـ تعتبر الطريقة المحاسبية للمفاضلة بين بدائل المشروعات أفضل الطرق وخاصة في ظل توافر الحاسب الآلي.

٥ ـ إذا بلغت تكلفة آلة جديدة معينة ٢٨٢٥٠ جنيه ويتنظر أن تدر تدفقات

صافية سنوية تبلغ ٥٠٠٠ جنيه لمدة ١٥ سنة فإن معدل العائد الداخلي عليها يبلغ حوالي ٣٥٪.

٦ - إذا كانت فترة استرداد بديل معين هي ما يزيد قليلاً عن ٥ سنوات فإن معدل العائد الداخلي على هذا البديل يبلغ حوالي ١٨٪ بصرف النظر عن الحياة الانتاجية لهذاا البديل.

٧ - إذا كان الرقم القياسي للقيمة الحالية لبديل معين ١٥٪ ومعدل العائد الداخلي الخاص به ٢١٪ وكان الرقم القياسي للقيمة الحالية لبديل آخر ١٤٪ ومعدل العائد الداخلي ٢٢٪، فلا شك في أفضلية البديل الأول.

٨ - إذا زاد الرقم القياسي للمستوى العام للأسعار سنوياً بمعدل ١٠٪ وزادت مقادير التدفقات الداخلة والصادرة بنفس المعدل، فإن العائد الذي يتحقق على المشروع يعادل معدل العائد الذي تقرر قيام المشروع لتحقيقه مضافاً إليه ١٠٪.

ثانياً: التمارين

التمرين الأول:

يعتقد عبدالسلام أفندي أنه يستطيع إنشاء مصنع متواضع للقمصان الجاهزة بتجهيز آلي تبلغ تكلفته في حالة معدة للاستعمال ٤٨٣٣٠ جنيه. وينتظر أن يعمل هذا التجهيز بكفاءة لمدة ١٠ سنوات ينتج ١٠٠٠ قميص سنوياً. يعتقد عبدالسلام أفندي أنه يستطيع أن يحقق على كل قميص منها في المتوسط أرباحاً مباشرة تبلغ ١٠ جنيه. كما يعتقد أن إهلاك التجهيز الآلي على أساس القسط الثابت بقيمة متوقعة كخردة تبلغ ٨٣٣٠ جنيه يعتبر مناسباً. ولا يخضع مثل مشروع عبدالسلام أفندي للضرائب لمدة السنوات الخمس الأولى، وتبلغ الضرائب بعد ذلك ٤٠٪ من صافي الربح. وقد كان عبدالسلام أفندي يستثمر المبلغ في إحدى شركات الاستثمار حيث كان يدر عليه عائداً سنوياً يبلغ في

متوسط ١٥٪. ولكن بعد دراسة معينة قرر القيام بتنفيذ المشروع وسحب المبلغ من شركة الاستثمار لتمويله.

المطلوب: هل تعتقد أن قرار عبدالسلام أفندي كان صائباً؟ قم بحساب صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية، ثم قم بحساب معدل العائد الداخلي، قبل الإجابة على هذا السؤال.

التمرين الثاني:-

بعد نجاح المشروع الأول للشركة العربية المساهمة قررت القيام بمشروعها الثاني المكمل للأول. فقد حقق المشروع الأول معدل عائد يقارب ١٨٪ فعلاً، وقامت بالدراسات اللازمة لاقرار المشروع الثاني، والذي منها توفرت المعلومات التالية:

١ - الحياة الانتاجية للمشروع ١٠ سنوات، الإنتاج السنوي ١٠٠٠٠٠ طن في وسع السوق استنفاذها منذ السنة الأولى بواقع الطن ٤٠٠ جنيه، غير أنه ينتظر أن يبدأ المشروع بطاقة ٨٠٠٠٠ طن لمدة سنتين ثم يصل بعد ذلك لطاقته القصوى.

٢ - تقدر التكلفة المتغيرة للطن بمبلغ ٢٠٠ جنيه تزداد سنوياً بواقع ١٠٪ نظراً لندرة مادة أولية معينة ينتظر أن تؤدي زيادة ندرتها في السنوات القادمة إلى ارتفاع سعرها.

٣ - لا يخضع المشروع للضرائب على مدار السنوات الخمس الأولى، ثم يخضع بعد ذلك لضريبة على صافي الربح تبلغ في معدلها ٤٠٪.

٤ - ينتظر أن تبلغ تكلفة المشروع تسليم المفتاح مبلغ ٩٦,٦٦ مليون جنيه بما في ذلك رأس المال العامل الدائم الذي يقدر بمبلغ ٦٦٠ ألف جنيه وينتظر أن يباع التجهيز الآلي كخردة بمبلغ ٦ مليون جنيه. وتتبع الشركة طريقة القسط الثابت في إهلاك آلاتها.

٥ - يقع المشروع على أراضي مملوكة للدولة وممنوحة مجاناً للمشروع تشجيعاً للاستثمار في المشروعات المماثلة.

المطلوب:

(١) من واقع المعلومات بعالية قم بحساب القيمة الحالية لصافي التدفقات النقدية المنتظرة من المشروع على أساس معدل خصم يبلغ ١٥٪.

(٢) قم بتحديد معدل العائد الداخلي للمشروع بالتقريب.

التمرين الثالث[١]:

بدأ مصنع علي أفندي أعماله أمس في انتاج مشابك الغسيل المصنوعة من البلاستيك على الآلة التي اشتراها جديدة لهذا الغرض في الأسبوع الماضي. وفيما يلي المعلومات الخاصة بالآلة وحجم المبيعات والتكلفة المتعلقة بها خلال فترة حياة الآلة الانتاجية.

١ - ثمن شراء الآلة وإعدادها للاستخدام ٥٠٠٠٠٠ جنيه، وحياتها الانتاجية المقدرة ٤ سنوات، وقيمتها خردة ٦٠٠٠٠ جم.

٢ - الطاقة الانتاجية المقدرة للآلة ١٠٠٠٠٠ صندوق مشابك سنوياً، احتياجات السوق لفترة السنوات الأربع ٤٠٠٠٠٠ صندوق.

٣ - سعر البيع المقدر للصندوق ٩ جنيه والتكلفة المتغيرة له كالآتي: مواد مباشرة جنيه واحد، أجور مباشرة، ٢ جنيه، معدل المصاريف الصناعية المتغيرة ١٥٠٪ من المواد المباشرة، المصاريف البيعية المتغيرة ٤,ـ جنيه للصندوق.

---

(١) هذا التمرين مثال في المرجع السابق للمؤلف، ص ٤٠٦ - ٤٠٧، ومستوحي فكرته أصلاً من (الأرقام تم تعديلها للتلاؤم مع مستويات الأسعار الحالية).

Charles T. Horngren. Cast Accounting: A Managerial Emphasis (Prentice Hall, 2nd. ed. 1967), PP.421-422.

٤ ـ المصاريف الصناعية الثانية فيما عدا الإهلاك تبلغ ٧٥٠٠٠ سنوياً، الأهلاك على أساس القسط الثابت ١١٠٠٠٠ جنيه، والمصاريف البيعية الثابتة ٨٠٠٠٠ جنيه سنوياً.

هذا وبعد تجربة الآلة في انتاج الصندوق الأول فوجىء علي أفندي بزيارة أحد أصدقائه المتخصص فنياً، وبعد أن تفحص الآلة جيداً وسأل علي أفندي عن خصائصها وتكاليفها ومميزاتها قال الآتي:

إن لدينا آلة أكثر تطوراً من آلتك هذه، حياتها الانتاجية ٤ سنوات، وطاقتها الانتاجية ١٠٠٠٠٠ صندوق في السنة وتكلفتها معدة للاستعمال ٤٥٠٠٠٠ جنيه وتوفر لك ١٠٪ من تكلفة المواد المباشرة وتنتج لك ضعف الوحدات التي تنتجها هذه الآلة في ساعة عمل مباشر. ولكنك إذا حاولت بيع آلتك هذه الآن فإن تساوي أكثر من ١٢٠٠٠٠ جنيه. امتعض علي أفندي طبعاً عندما عرف مقدار الوفورات التي كان من الممكن تحقيقها، ولكنه قال: لا مفر من الانتظار ٤ سنوات حتى تهلك هذه الآلة واسترد رأسمالي المستثمر فيها.

المطلوب:

١ ـ ما رأيك في كلام علي أفندي تأسيساً على نموذج صافي القيمة الحالية لكل من البديلين بصفة مستقلة. افترض معدل خصم ٨٪.

٢ ـ قم بحساب القيمة الحالية لصافي الوفورات المضافة والاستثمار المضاف بفرض أن الآلة الجديدة سوف يتم شرائها بنفس معدل الخصم.

٣ ـ قم بحساب معدل العائد الداخلي على الآلة الجديدة.

٤ ـ قم بحساب معدل العائد المحاسبي على رأس المال المستثمر وعلى متوسط رأس المال المستثمر.

٥ ـ ما هي فترة استرداد الآلة الموجودة، وما هي فترة استرداد الآلة الجديدة، كل بصفة مستقلة.

التمرين الرابع:

تعمل شركة الأمير في انتاج الملابس الجاهزة منذ ٢٥ سنة بخبرة فرنسية. وقد قام الجانب الفرنسي بتوفير التجهيز الآلي مقابل استرداد القيمة على مدى السنوات الخمس والعشرون مضافاً إليها عائداً سنوياً على متوسط الاستثمار في التجهيز الآلي بواقع ١٠٪. وقد قام الأمير بتوفير المباني اللازمة للمشروع بقيمة ايجارية سنوية تبلغ ١٢ مليون جنيه في الوقت الذي بلغت فيه متوسط القيمة الاقتصادية للأراضي والمباني ١٢٠ مليون جنيه، كما التزم بإدارة المشروع وتوفير العمالة اللازمة وتصريف الانتاج مقابل الحصول على فائض حصيلة الأرباح الصافية بعد استيفاء حقوق الشريك الفرنسي. وقد انقضت المدة المتفق عليها للمشروع اليوم، وينظر الأمير في أحد بديلين: إما الاستمرار مع الشريك الفرنسي وإحلال التجهيز الآلي بآخر جديد على نفقتهم وبنفس الشروط، وعلى أن يقوم هو باجراء التعديلات والاصلاحات والصيانة اللازمة للمباني لتتلاءم مع التجهيز الآلي الجديد، أو أن يتفق مع شريك ألماني لتجديد المشروع. وفيما يلي بعض المعلومات التي أمكن الحصول عليها بالنسبة لكل من البديلين.

١ - الحياة الإنتاجية المتوقعة ١٠ سنوات (بدلاً من ٢٥ سنة) وتبلغ التدفقات النقدية الصافية بخلاف التكلفة الرأسمالية للتجهيز الآلي وبخلاف رأس المال العامل الدائم ٤,٥ مليون جنيه سنوياً للبديل الفرنسي، ٥,٥ مليون جنيه سنوياً للبديل الألماني.

٢ - تقدر التكلفة الرأسمالية للتجهيز الآلي للبديل الفرنسي بمبلغ ١٠ مليون جنيه ويشترط العقد استردادها على مدار السنوات العشر على دفعات متساوية مع معدل عائد يبلغ ١٢٪ على الرصيد غير المسترد. بينما تبلغ التكلفة الرأسمالية للتجهيز الآلي للبديل الألماني ١٢ مليون جنيه يلزم استردادها على مدار السنوات العشر على دفعات متساوية مع معدل عائد على الرصيد يبلغ ١٠٪ سنوياً.

٣ ـ تقدر تكلفة التعديلات والاصلاحات والصيانة بمبلغ ٥ مليون جنيه يلزم استردادها على مدار حياة المشروع بمعدل عائد لا يقل عن ١٢٪، وتبلغ القيمة الايجارية السنوية للأراضي والمباني والتي تم إضافتها للتدفقات الصادرة لأغراض حساب صافي التدفقات ١٥ مليون جنيه.

٤ ـ يشترط الشريك الفرنسي الحصول على ٢٥٪ من الأرباح الصافية بالاضافة إلى ما يسترد من استثمارات في التجهيز الآلي والعائد المربوط عليه، ويترك الباقي كمقابل لأتعاب الأمير، أما الشريك الألماني فيكتفي من ذلك بما يعادل ١٠٪ من الأرباح الصافية على أن يحصل على علاوة تصفية عند انتهاء حياة المشروع تبلغ ١٢ مليون جنيه.

٥ ـ تخضع أرباح المشروع لضريبة أرباح تجارية وصناعية تبلغ ٤٠٪ من معدلها كما أن التجهيز الآلي يتم إهلاكه على أساس القسط الثابت دون قيمة كخردة.

٦ ـ تضاف القيمة الايجارية للأراضي والمباني للايرادات لأغراض حساب الضريبة ويسمح بخصم إهلاك المباني بمعدل ٥٪ سنوياً على قيمة تقديرية تبلغ ١٠٠ مليون جنيه.

المطلوب: مقارنة جدوى البديلين بكل الطرق الممكنة.

جدول (١)

جدول القيمة الحالية لدفعة دورية لمدة ن من الفترات (ق ح د) = $\frac{1}{ر}\left[1-\frac{1}{(1+ر)^{ن}}\right]$ ، حيث

ن = عدد الفترات (Periods)، و (ر) معدل الخصم

ن	٤٪	٦٪	٨٪	١٠٪	١٢٪	١٤٪	١٦٪	١٨٪	٢٠٪	٢٢٪	٢٤٪	٢٥٪	٢٦٪	٢٨٪	٣٠٪	٤٠٪
١	٠.٩٦٢	٠.٩٤٣	٠.٩٢٦	٠.٩٠٩	٠.٨٩٣	٠.٨٧٧	٠.٨٦٢	٠.٨٤٧	٠.٨٣٣	٠.٨٢٠	٠.٨٠٦	٠.٨٠٠	٠.٧٩٤	٠.٧٨١	٠.٧٦٩	٠.٧١٤
٢	١.٨٨٦	١.٨٣٣	١.٧٨٣	١.٧٣٦	١.٦٩٠	١.٦٤٧	١.٦٠٥	١.٥٦٦	١.٥٢٨	١.٤٩٢	١.٤٥٧	١.٤٤٠	١.٤٢٤	١.٣٩٢	١.٣٦١	١.٢٢٤
٣	٢.٧٧٥	٢.٦٧٣	٢.٥٧٧	٢.٤٨٧	٢.٤٠٢	٢.٣٢٢	٢.٢٤٦	٢.١٧٤	٢.١٠٦	٢.٠٤٢	١.٩٨١	١.٩٥٢	١.٩٢٣	١.٨٦٨	١.٨١٦	١.٥٨٩
٤	٣.٦٣٠	٣.٤٦٥	٣.٣١٢	٣.١٧٠	٣.٠٣٧	٢.٩١٤	٢.٧٩٨	٢.٦٩٠	٢.٥٨٩	٢.٤٩٤	٢.٤٠٤	٢.٣٦٢	٢.٣٢٠	٢.٢٤١	٢.١٦٦	١.٨٤٩
٥	٤.٤٥٢	٤.٢١٢	٣.٩٩٣	٣.٧٩١	٣.٦٠٥	٣.٤٣٣	٣.٢٧٤	٣.١٢٧	٢.٩٩١	٢.٨٦٤	٢.٧٤٥	٢.٦٨٩	٢.٦٣٥	٢.٥٣٢	٢.٤٣٦	٢.٠٣٥
٦	٥.٢٤٢	٤.٩١٧	٤.٦٢٣	٤.٣٥٥	٤.١١١	٣.٨٨٩	٣.٦٨٥	٣.٤٩٨	٣.٣٢٦	٣.١٦٧	٣.٠٢٠	٢.٩٥١	٢.٨٨٥	٢.٧٥٩	٢.٦٤٣	٢.١٦٨
٧	٦.٠٠٢	٥.٥٨٢	٥.٢٠٦	٤.٨٦٨	٤.٥٦٤	٤.٢٨٨	٤.٠٣٩	٣.٨١٢	٣.٦٠٥	٣.٤١٦	٣.٢٤٢	٣.١٦١	٣.٠٨٣	٢.٩٣٧	٢.٨٠٢	٢.٢٦٣
٨	٦.٧٣٣	٦.٢١٠	٥.٧٤٧	٥.٣٣٥	٤.٩٦٨	٤.٦٣٩	٤.٣٤٤	٤.٠٧٨	٣.٨٣٧	٣.٦١٩	٣.٤٢١	٣.٣٢٩	٣.٢٤١	٣.٠٧٦	٢.٩٢٥	٢.٣٣١
٩	٧.٤٣٥	٦.٨٠٢	٦.٢٤٧	٥.٧٥٩	٥.٣٢٨	٤.٩٤٦	٤.٦٠٧	٤.٣٠٣	٤.٠٣١	٣.٧٨٦	٣.٥٦٦	٣.٤٦٣	٣.٣٦٦	٣.١٨٤	٣.٠١٩	٢.٣٧٩
١٠	٨.١١١	٧.٣٦٠	٦.٧١٠	٦.١٤٥	٥.٦٥٠	٥.٢١٦	٤.٨٣٣	٤.٤٩٤	٤.١٩٢	٣.٩٢٣	٣.٦٨٢	٣.٥٧١	٣.٤٦٥	٣.٢٦٩	٣.٠٩٢	٢.٤١٤
١١	٨.٧٦٠	٧.٨٨٧	٧.١٣٩	٦.٤٩٥	٥.٩٣٨	٥.٤٥٣	٥.٠٢٩	٤.٦٥٦	٤.٣٢٧	٤.٠٣٥	٣.٧٧٦	٣.٦٥٦	٣.٥٤٤	٣.٣٣٥	٣.١٤٧	٢.٤٣٨
١٢	٩.٣٨٥	٨.٣٨٤	٧.٥٣٦	٦.٨١٤	٦.١٩٤	٥.٦٦٠	٥.١٩٧	٤.٧٩٣	٤.٤٣٩	٤.١٢٧	٣.٨٥١	٣.٧٢٥	٣.٦٠٦	٣.٣٨٧	٣.١٩٠	٢.٤٥٦
١٣	٩.٩٨٦	٨.٨٥٣	٧.٩٠٤	٧.١٠٣	٦.٤٢٤	٥.٨٤٢	٥.٣٤٢	٤.٩١٠	٤.٥٣٣	٤.٢٠٣	٣.٩١٢	٣.٧٨٠	٣.٦٥٦	٣.٤٢٧	٣.٢٢٣	٢.٤٦٨
١٤	١٠.٥٦٣	٩.٢٩٥	٨.٢٤٤	٧.٣٦٧	٦.٦٢٨	٦.٠٠٢	٥.٤٦٨	٥.٠٠٨	٤.٦١١	٤.٢٦٥	٣.٩٦٢	٣.٨٢٤	٣.٦٩٥	٣.٤٥٩	٣.٢٤٩	٢.٤٧٧
١٥	١١.١١٨	٩.٧١٢	٨.٥٥٩	٧.٦٠٦	٦.٨١١	٦.١٤٢	٥.٥٧٥	٥.٠٩٢	٤.٦٧٥	٤.٣١٥	٤.٠٠١	٣.٨٥٩	٣.٧٢٦	٣.٤٨٣	٣.٢٦٨	٢.٤٨٤
١٦	١١.٦٥٢	١٠.١٠٦	٨.٨٥١	٧.٨٢٤	٦.٩٧٤	٦.٢٦٥	٥.٦٦٩	٥.١٦٢	٤.٧٣٠	٤.٣٥٧	٤.٠٣٣	٣.٨٨٧	٣.٧٥١	٣.٥٠٣	٣.٢٨٣	٢.٤٨٩
١٧	١٢.١٦٦	١٠.٤٧٧	٩.١٢٢	٨.٠٢٢	٧.١٢٠	٦.٣٧٣	٥.٧٤٩	٥.٢٢٢	٤.٧٧٥	٤.٣٩١	٤.٠٥٩	٣.٩١٠	٣.٧٧١	٣.٥١٨	٣.٢٩٥	٢.٤٩٢
١٨	١٢.٦٥٩	١٠.٨٢٨	٩.٣٧٢	٨.٢٠١	٧.٢٥٠	٦.٤٦٧	٥.٨١٨	٥.٢٧٣	٤.٨١٢	٤.٤١٩	٤.٠٨٠	٣.٩٢٨	٣.٧٨٦	٣.٥٢٩	٣.٣٠٤	٢.٤٩٤
١٩	١٣.١٣٤	١١.١٥٨	٩.٦٠٤	٨.٣٦٥	٧.٣٦٦	٦.٥٥٠	٥.٨٧٧	٥.٣١٦	٤.٨٤٤	٤.٤٤٢	٤.٠٩٧	٣.٩٤٢	٣.٧٩٩	٣.٥٣٩	٣.٣١١	٢.٤٩٦
٢٠	١٣.٥٩٠	١١.٤٧٠	٩.٨١٨	٨.٥١٤	٧.٤٦٩	٦.٦٢٣	٥.٩٢٩	٥.٣٥٣	٤.٨٧٠	٤.٤٦٠	٤.١١٠	٣.٩٥٤	٣.٨٠٨	٣.٥٤٦	٣.٣١٦	٢.٤٩٧
٢١	١٤.٠٢٩	١١.٧٦٤	١٠.٠١٧	٨.٦٤٩	٧.٥٦٢	٦.٦٨٧	٥.٩٧٣	٥.٣٨٤	٤.٨٩١	٤.٤٧٦	٤.١٢١	٣.٩٦٣	٣.٨١٦	٣.٥٥١	٣.٣٢٠	٢.٤٩٨
٢٢	١٤.٤٥١	١٢.٠٤٢	١٠.٢٠١	٨.٧٧٢	٧.٦٤٥	٦.٧٤٣	٦.٠١١	٥.٤١٠	٤.٩٠٩	٤.٤٨٨	٤.١٣٠	٣.٩٧٠	٣.٨٢٢	٣.٥٥٦	٣.٣٢٣	٢.٤٩٨
٢٣	١٤.٨٥٧	١٢.٣٠٣	١٠.٣٧١	٨.٨٨٣	٧.٧١٨	٦.٧٩٢	٦.٠٤٤	٥.٤٣٢	٤.٩٢٥	٤.٤٩٩	٤.١٣٧	٣.٩٧٦	٣.٨٢٧	٣.٥٥٩	٣.٣٢٥	٢.٤٩٩
٢٤	١٥.٢٤٧	١٢.٥٥٠	١٠.٥٢٩	٨.٩٨٥	٧.٧٨٤	٦.٨٣٥	٦.٠٧٣	٥.٤٥١	٤.٩٣٧	٤.٥٠٧	٤.١٤٣	٣.٩٨١	٣.٨٣١	٣.٥٦٢	٣.٣٢٧	٢.٤٩٩
٢٥	١٥.٦٢٢	١٢.٧٨٣	١٠.٦٧٥	٩.٠٧٧	٧.٨٤٣	٦.٨٧٣	٦.٠٩٧	٥.٤٦٧	٤.٩٤٨	٤.٥١٤	٤.١٤٧	٣.٩٨٥	٣.٨٣٤	٣.٥٦٤	٣.٣٢٩	٢.٤٩٩
٢٦	١٥.٩٨٣	١٣.٠٠٣	١٠.٨١٠	٩.١٦١	٧.٨٩٦	٦.٩٠٦	٦.١١٨	٥.٤٨٠	٤.٩٥٦	٤.٥٢٠	٤.١٥١	٣.٩٨٨	٣.٨٣٧	٣.٥٦٦	٣.٣٣٠	٢.٥٠٠
٢٧	١٦.٣٣٠	١٣.٢١١	١٠.٩٣٥	٩.٢٣٧	٧.٩٤٣	٦.٩٣٥	٦.١٣٦	٥.٤٩٢	٤.٩٦٤	٤.٥٢٤	٤.١٥٤	٣.٩٩٠	٣.٨٣٩	٣.٥٦٧	٣.٣٣١	٢.٥٠٠
٢٨	١٦.٦٦٣	١٣.٤٠٦	١١.٠٥١	٩.٣٠٧	٧.٩٨٤	٦.٩٦١	٦.١٥٢	٥.٥٠٢	٤.٩٧٠	٤.٥٢٨	٤.١٥٧	٣.٩٩٢	٣.٨٤٠	٣.٥٦٨	٣.٣٣١	٢.٥٠٠
٢٩	١٦.٩٨٤	١٣.٥٩١	١١.١٥٨	٩.٣٧٠	٨.٠٢٢	٦.٩٨٣	٦.١٦٦	٥.٥١٠	٤.٩٧٥	٤.٥٣١	٤.١٥٩	٣.٩٩٤	٣.٨٤١	٣.٥٦٩	٣.٣٣٢	٢.٥٠٠
٣٠	١٧.٢٩٢	١٣.٧٦٥	١١.٢٥٨	٩.٤٢٧	٨.٠٥٥	٧.٠٠٣	٦.١٧٧	٥.٥١٧	٤.٩٧٩	٤.٥٣٤	٤.١٦٠	٣.٩٩٥	٣.٨٤٢	٣.٥٦٩	٣.٣٣٢	٢.٥٠٠
٤٠	١٩.٧٩٣	١٥.٠٤٦	١١.٩٢٥	٩.٧٧٩	٨.٢٤٤	٧.١٠٥	٦.٢٣٤	٥.٥٤٨	٤.٩٩٧	٤.٥٤٤	٤.١٦٦	٣.٩٩٩	٣.٨٤٦	٣.٥٧١	٣.٣٣٣	٢.٥٠٠

جدول (٢)

جدول القيمة الحالية لدفعة مفردة يتم الحصول عليها بعد انقضاء ن من الفترات (ق ح ف) = $\left[\frac{1}{(1 + ر)^{ن}} \right]$

ن = عدد الفترات (Periods)، و (ر) معدل الخصم

ن	٤٪	٦٪	٨٪	١٠٪	١٢٪	١٤٪	١٦٪	١٨٪	٢٠٪	٢٢٪	٢٤٪	٢٦٪	٢٨٪	٣٠٪	٤٠٪
١	٠,٩٦٢	٠,٩٤٣	٠,٩٢٦	٠,٩٠٩	٠,٨٩٣	٠,٨٧٧	٠,٨٦٢	٠,٨٤٧	٠,٨٣٣	٠,٨٢٠	٠,٨٠٦	٠,٧٩٤	٠,٧٨١	٠,٧٦٩	٠,٧١٤
٢	٠,٩٢٥	٠,٨٩٠	٠,٨٥٧	٠,٨٢٦	٠,٧٩٧	٠,٧٦٩	٠,٧٤٣	٠,٧١٨	٠,٦٩٤	٠,٦٧٢	٠,٦٥٠	٠,٦٣٠	٠,٦١٠	٠,٥٩٢	٠,٥١٠
٣	٠,٨٨٩	٠,٨٤٠	٠,٧٩٤	٠,٧٥١	٠,٧١٢	٠,٦٧٥	٠,٦٤١	٠,٦٠٩	٠,٥٧٩	٠,٥٥١	٠,٥٢٤	٠,٥٠٠	٠,٤٧٧	٠,٤٥٥	٠,٣٦٤
٤	٠,٨٥٥	٠,٧٩٢	٠,٧٣٥	٠,٦٨٣	٠,٦٣٦	٠,٥٩٢	٠,٥٥٢	٠,٥١٦	٠,٤٨٢	٠,٤٥١	٠,٤٢٣	٠,٣٩٧	٠,٣٧٣	٠,٣٥٠	٠,٢٦٠
٥	٠,٨٢٢	٠,٧٤٧	٠,٦٨١	٠,٦٢١	٠,٥٦٧	٠,٥١٩	٠,٤٧٦	٠,٤٣٧	٠,٤٠٢	٠,٣٧٠	٠,٣٤١	٠,٣١٥	٠,٢٩١	٠,٢٦٩	٠,١٨٦
٦	٠,٧٩٠	٠,٧٠٥	٠,٦٣٠	٠,٥٦٤	٠,٥٠٧	٠,٤٥٦	٠,٤١٠	٠,٣٧٠	٠,٣٣٥	٠,٣٠٣	٠,٢٧٥	٠,٢٥٠	٠,٢٢٧	٠,٢٠٧	٠,١٣٣
٧	٠,٧٦٠	٠,٦٦٥	٠,٥٨٣	٠,٥١٣	٠,٤٥٢	٠,٤٠٠	٠,٣٥٤	٠,٣١٤	٠,٢٧٩	٠,٢٤٩	٠,٢٢٢	٠,١٩٨	٠,١٧٨	٠,١٥٩	٠,٠٩٥
٨	٠,٧٣١	٠,٦٢٧	٠,٥٤٠	٠,٤٦٧	٠,٤٠٤	٠,٣٥١	٠,٣٠٥	٠,٢٦٦	٠,٢٣٣	٠,٢٠٤	٠,١٧٩	٠,١٥٧	٠,١٣٩	٠,١٢٣	٠,٠٦٨
٩	٠,٧٠٣	٠,٥٩٢	٠,٥٠٠	٠,٤٢٤	٠,٣٦١	٠,٣٠٨	٠,٢٦٣	٠,٢٢٥	٠,١٩٤	٠,١٦٧	٠,١٤٤	٠,١٢٥	٠,١٠٨	٠,٠٩٤	٠,٠٤٨
١٠	٠,٦٧٦	٠,٥٥٨	٠,٤٦٣	٠,٣٨٦	٠,٣٢٢	٠,٢٧٠	٠,٢٢٧	٠,١٩١	٠,١٦٢	٠,١٣٧	٠,١١٦	٠,٠٩٩	٠,٠٨٥	٠,٠٧٣	٠,٠٣٥
١١	٠,٦٥٠	٠,٥٢٧	٠,٤٢٩	٠,٣٥٠	٠,٢٨٧	٠,٢٣٧	٠,١٩٥	٠,١٦٢	٠,١٣٥	٠,١١٢	٠,٠٩٤	٠,٠٧٩	٠,٠٦٦	٠,٠٥٦	٠,٠٢٥
١٢	٠,٦٢٥	٠,٤٩٧	٠,٣٩٧	٠,٣١٩	٠,٢٥٧	٠,٢٠٨	٠,١٦٨	٠,١٣٧	٠,١١٢	٠,٠٩٢	٠,٠٧٦	٠,٠٦٢	٠,٠٥٢	٠,٠٤٣	٠,٠١٨
١٣	٠,٦٠١	٠,٤٦٩	٠,٣٦٨	٠,٢٩٠	٠,٢٢٩	٠,١٨٢	٠,١٤٥	٠,١١٦	٠,٠٩٣	٠,٠٧٥	٠,٠٦١	٠,٠٥٠	٠,٠٤٠	٠,٠٣٣	٠,٠١٣
١٤	٠,٥٧٧	٠,٤٤٢	٠,٣٤٠	٠,٢٦٣	٠,٢٠٥	٠,١٦٠	٠,١٢٥	٠,٠٩٩	٠,٠٧٨	٠,٠٦٢	٠,٠٤٩	٠,٠٣٩	٠,٠٣٢	٠,٠٢٥	٠,٠٠٩
١٥	٠,٥٥٥	٠,٤١٧	٠,٣١٥	٠,٢٣٩	٠,١٨٣	٠,١٤٠	٠,١٠٨	٠,٠٨٤	٠,٠٦٥	٠,٠٥١	٠,٠٤٠	٠,٠٣١	٠,٠٢٥	٠,٠٢٠	٠,٠٠٦
١٦	٠,٥٣٤	٠,٣٩٤	٠,٢٩٢	٠,٢١٨	٠,١٦٣	٠,١٢٣	٠,٠٩٣	٠,٠٧١	٠,٠٥٤	٠,٠٤٢	٠,٠٣٢	٠,٠٢٥	٠,٠١٩	٠,٠١٥	٠,٠٠٥
١٧	٠,٥١٣	٠,٣٧١	٠,٢٧٠	٠,١٩٨	٠,١٤٦	٠,١٠٨	٠,٠٨٠	٠,٠٦٠	٠,٠٤٥	٠,٠٣٤	٠,٠٢٦	٠,٠٢٠	٠,٠١٥	٠,٠١٢	٠,٠٠٣
١٨	٠,٤٩٤	٠,٣٥٠	٠,٢٥٠	٠,١٨٠	٠,١٣٠	٠,٠٩٥	٠,٠٦٩	٠,٠٥١	٠,٠٣٨	٠,٠٢٨	٠,٠٢١	٠,٠١٦	٠,٠١٢	٠,٠٠٩	٠,٠٠٢
١٩	٠,٤٧٥	٠,٣٣١	٠,٢٣٢	٠,١٦٤	٠,١١٦	٠,٠٨٣	٠,٠٦٠	٠,٠٤٣	٠,٠٣١	٠,٠٢٣	٠,٠١٧	٠,٠١٢	٠,٠٠٩	٠,٠٠٧	٠,٠٠٢
٢٠	٠,٤٥٦	٠,٣١٢	٠,٢١٥	٠,١٤٩	٠,١٠٤	٠,٠٧٣	٠,٠٥١	٠,٠٣٧	٠,٠٢٦	٠,٠١٩	٠,٠١٤	٠,٠١٠	٠,٠٠٧	٠,٠٠٥	٠,٠٠١
٢١	٠,٤٣٩	٠,٢٩٤	٠,١٩٩	٠,١٣٥	٠,٠٩٣	٠,٠٦٤	٠,٠٤٤	٠,٠٣١	٠,٠٢٢	٠,٠١٥	٠,٠١١	٠,٠٠٨	٠,٠٠٦	٠,٠٠٤	٠,٠٠١
٢٢	٠,٤٢٢	٠,٢٧٨	٠,١٨٤	٠,١٢٣	٠,٠٨٣	٠,٠٥٦	٠,٠٣٨	٠,٠٢٦	٠,٠١٨	٠,٠١٣	٠,٠٠٩	٠,٠٠٦	٠,٠٠٤	٠,٠٠٣	٠,٠٠١
٢٣	٠,٤٠٦	٠,٢٦٢	٠,١٧٠	٠,١١٢	٠,٠٧٤	٠,٠٤٩	٠,٠٣٣	٠,٠٢٢	٠,٠١٥	٠,٠١٠	٠,٠٠٧	٠,٠٠٥	٠,٠٠٣	٠,٠٠٢	
٢٤	٠,٣٩٠	٠,٢٤٧	٠,١٥٨	٠,١٠٢	٠,٠٦٦	٠,٠٤٣	٠,٠٢٨	٠,٠١٩	٠,٠١٣	٠,٠٠٨	٠,٠٠٦	٠,٠٠٤	٠,٠٠٣	٠,٠٠٢	
٢٥	٠,٣٧٥	٠,٢٣٣	٠,١٤٦	٠,٠٩٢	٠,٠٥٩	٠,٠٣٨	٠,٠٢٤	٠,٠١٦	٠,٠١٠	٠,٠٠٧	٠,٠٠٥	٠,٠٠٣	٠,٠٠٢	٠,٠٠١	
٢٦	٠,٣٦١	٠,٢٢٠	٠,١٣٥	٠,٠٨٤	٠,٠٥٣	٠,٠٣٣	٠,٠٢١	٠,٠١٤	٠,٠٠٩	٠,٠٠٦	٠,٠٠٤	٠,٠٠٢	٠,٠٠٢	٠,٠٠١	
٢٧	٠,٣٤٧	٠,٢٠٧	٠,١٢٥	٠,٠٧٦	٠,٠٤٧	٠,٠٢٩	٠,٠١٨	٠,٠١١	٠,٠٠٧	٠,٠٠٥	٠,٠٠٣	٠,٠٠٢	٠,٠٠١	٠,٠٠١	
٢٨	٠,٣٣٣	٠,١٩٦	٠,١١٦	٠,٠٦٩	٠,٠٤٢	٠,٠٢٦	٠,٠١٦	٠,٠١٠	٠,٠٠٦	٠,٠٠٤	٠,٠٠٢	٠,٠٠٢	٠,٠٠١	٠,٠٠١	
٢٩	٠,٣٢١	٠,١٨٥	٠,١٠٧	٠,٠٦٣	٠,٠٣٧	٠,٠٢٢	٠,٠١٤	٠,٠٠٨	٠,٠٠٥	٠,٠٠٣	٠,٠٠٢	٠,٠٠١	٠,٠٠١	٠,٠٠١	
٣٠	٠,٣٠٨	٠,١٧٤	٠,٠٩٩	٠,٠٥٧	٠,٠٣٣	٠,٠٢٠	٠,٠١٢	٠,٠٠٧	٠,٠٠٤	٠,٠٠٣	٠,٠٠٢	٠,٠٠١	٠,٠٠١		
٤٠	٠,٢٠٨	٠,٠٩٧	٠,٠٤٦	٠,٠٢٢	٠,٠١١	٠,٠٠٥	٠,٠٠٣	٠,٠٠١	٠,٠٠١						

الفصل العاشر

في
نماذج التحليل الشبكي في تخطيط وجدولة تنفيذ المشروعات

١ ـ مقدمة:

يعتبر كل من أسلوب تقييم ومراجعة البرامج (PERT) [1] وأسلوب المسار الحرج (CPM) [2] إمتداداً طبيعياً لأساليب التحليل الشبكي التي جرى على استخدامها في العلوم الطبيعية والهندسية منذ قرون. غير أن الميلاد الحقيقي لهذين الأسلوبين كأدوات إدارية فعالة في تخطيط وجدولة تنفيذ المشروعات ومتابعة عمليات التنفيذ والرقابة عليها، قد تم أواخر خمسينيات هذا القرن. ففي عام ١٩٥٧ قامت شركة دي بونت Du pont الأمريكية بتصميم أسلوب المسار الحرج لأغراض تخطيط وجدولة تنفيذ أحد مصانع الكيماويات التابع لها، ثم انتشر استخدام الأسلوب بعد ذلك في عدد من المجالات أهمها مجالات الصناعات الإنشائية عموماً. أما أسلوب تقييم ومراجعة البرامج فقد صمم بتعاون مجموعة من فرق

---

(١) Program Evalution and Review Technique.

(٢) Critical Path Method

الباحثون في عامي ١٩٥٨ / ١٩٥٩ لحساب البحرية الأمريكية بعرض تخطيط وجدولة تنفيذ مشروعاتها العسكرية ولأغراض التحكم في شبكات الأسلحة الهجومية والدفاعية. وقد انتشر استخدام هذا الأسلوب أيضاً منذ ذلك التاريخ في كل من المجالات الاستراتيجية ومجالات تخطيط وجدولة تنفيذ المشروعات باختلاف أنواعها.

ويتشابه الأسلوبان من حيث الأسس والأطر والإجراءات. فكل منهما يؤدي إلى توفير أفضل الخطط لتنفيذ المشروعات طبقاً لتتابعها الزمني والتقني، كما يوفر البيانات اللازمة لمتابعة التنفيذ ـ بكفاءة عن طريق التركيز على المهام أو العمليات التي تمثل مراكز اختناق. غير أنهما يختلفان من حيث أسس وإجراءات حساب الزمن اللازم لتنفيذ كل مهمة أو عملية من عمليات المشروع. ويعتبر الأسلوبان من أهم أساليب إدارة تنفيذ المشروعات حيث يمكننا من أداء الوظائف وإنجاز المهام المتعلقة بالتخطيط والجدولة والمتابعة بكفاءة عالية.

وسوف نعرض لكل من الأسلوبين بقليل من التفصيل في هذا الفصل بهدف توضيح المفاهيم وخطوات التطبيق العملي. كما نعرض في نهاية الفصل إلى كيفية استخدام البرمجة الخطية في تحديد «المسار الحرج».

٢ ـ مجالات التطبيق والشروط والخصائص الواجب توافرها فيها:

لقد أصبحت مجالات تطبيق كل من أسلوبي المسار الحرج وتخطيط ومراجعة البرامج من التعدد والتنافر بحيث يمكن القول أنهما يصلحان للتطبيق في أي مجال من المجالات، ما دامت الشروط والخصائص اللازمة لتطبيقهما متوافرة. فيمكن تطبيقهما في مجالات تتراوح بين تخطيط ابتكار وترويج وانتشار منتج جديد وبين تخطيط وجدولة وتنفيذ مشروع استراتيجي حيوي وهام وكبير. فهما يستخدمان في المشروعات الإنشائية للمباني والمصانع والطرق والكباري، وفي تخطيط وجدولة انتاج الآلات والمعدات والسفن والطائرات، وفي تخطيط تنفيذ خطط انتشار

الأسلحة الاستراتيجية وغيرها وهما في كل الأحوال التي يتم استخدامها فيها يحققان هدفين هامين:

١ ـ جدولة تنفيذ العمليات المختلفة والمهام المتعددة للمشروع كله بحيث يتم في أقل وقت ممكن وبأقل التكاليف الممكنة.

٢ ـ تحديد المهام والأنشطة التي تستلزم عناية خاصة أثناء التنفيذ حتى يمكن تلافي الاختناقات والتأخير في عمليات التنفيذ، ويؤدي ذلك إلى تحقيق وفورات لا يستهان بها في تكاليف التنفيذ وفي العائد المفقود نتيجة التأخير في التنفيذ.

ويمكن تطبيق أي من الأسلوبين لأغراض تخطيط وجدولة تنفيذ مشروع معين أو انجاز هدف أو مهمة معينة إذا توافر في المشروع أو الهدف المرغوب كل من الخاصيتين التاليتين:

١ ـ يجب أن يتكون المشروع أو المسار المحقق للهدف المرغوب من مجموعة محددة من العمليات أو المهام أو الأنشطة، يقبل كل منها التعريف والتحديد الدقيق وتتميز كل منها عن الأخرى بسهولة.

٢ ـ يجب أن تكون العمليات أو المهام أو الأنشطة منتظمة، بمعنى إمكانية جدولتها في شكل متوالية فنية متتابعة، تكون في مجموعها الخطوات المنطقية لتنفيذ المشروع أو لتحقيق الهدف. ويلزم أن لا يكون هناك تداخل متبادل بين العمليات أو الأنشطة أو المهام المختلفة في تنفيذ المشروع أو في تحقيق الهدف.

٣ ـ أساسيات نماذج التحليل الشبكي:

يلزم لتطبيق أسلوب المسار الحرج أو أسلوب تخطيط وجدولة المشروعات، أن يتم تحليل المشروع أو تجزئته إلى مهام محددة وواضحة. فيلزم أن يتم تحديد وتعريف كل جزئية من المشروع والمهام اللازمة لتنفيذها بوضوح ودقة حتى تتوافر إمكانية التمييز بين الأنشطة أو المهام المؤدية إلى إنجاز كل جزئية من الجزئيات، والأحداث المترتبة على هذا الإنجاز والمرتبة لها. وفي إطار نماذج التحليل الشبكي يكون للنشاط

او المهمة دلالة محددة كما يكون للحدث مغزى معين.

فالنشاط أو المهمة هي إداء وظيفي يستنفد موارد اقتصادية ويتم تعريفه بدلالة الزمن اللازم لإنجازه، وعندما يتحقق إنجازه باستنفاد الزمن المقرر له يتحقق حدث معين. والحدث المعين يكون بالتبعية هو اللحظة الزمنية المؤذنة بانتهاء النشاط أو المهمة (أو بابتداء النشاط أو المهمة)، أو بانجاز جزئية معينة من المشروع (أو البدء في جزئية معينة من المشروع). فقراءة صفحة من صفحات هذا الكتاب تعد نشاطاً أو مهمة تستغرق وقتاً وتستنفد طاقة وجهداً. وعند البدىء من قراءتها يتحقق حدث «البدء في قراءة الصفحة»، وعند الانتهاء من قراءتها يتحقق حدث «الانتهاء من قراءة الصفحة»، والذي قد يكون هو نفس حدث «البدء في قراءة الصفحة التالية»، والتي هي نشاط آخر يستلزم وقتاً وجهداً إضافيين.

وبعد أن يتم تحليل المشروع إلى الأنشطة والمهام اللازمة لتنفيذه وتحديد أحداث البدء والإنجاز الخاصة بكل نشاط أو مهمة، يتم وضع نتائج هذا التحليل في جدول «التتابع الفني لإنجاز عمليات المشروع» ككل. وحيث الأنشطة والمهام هي التي تستغرق وقتاً بينما الأحداث لا تستغرق أي وقت، فإن جدول التتابع الفني للعمليات يحدد الأزمنة اللازمة لإنجاز كل نشاط أو مهمة عن طريق علاقات أحداث البدء والانتهاء. فإذا كان الوقت المقرر لقراءة الصفحة هو خمس دقائق مثلاً، وكان حدث البدء في القراءة هو الساعة الرابعة والنصف مساءً، فإن حدث الانتهاء يجب أن يكون الساعة الرابعة وخمس وثلاثون دقيقة مساءً. فإذا كان الحدث الأول هو (أ) والحدث الثاني هو (ب) فإن «نشاط» قراءة الصفحة يستغرق وقتاً يساوي (ب - أ)، أو الفرق بين الحدثين. وعادة ما يطلق على كل نشاط أو مهمة أسماً يميزها عن الأنشطة أو المهام الأخرى، وعادة ما تكون هذه التسمية في صورة رمزية. كما يتضمن جدول التتابع الفني للعمليات في كثير من الأحيان على توصيف طبيعة كل نشاط والإجراءات اللازمة لإنجازه. ويوضح

الجدول (١٠/١)) التتابع الفني لعمليات تصنيع محرك كهربائي وتجميعها (مبسطة إلى أقصى درجات التبسيط).

وبعد أن يتم إعداد جدول (أو جداول) التتابع الفني لعمليات تنفيذ المشروع (أو لجزئياته إذا كان المشروع كبيراً)، يتم إعداد خريطة شبكية توضح هذا التتابع والأنشطة والأحداث المميزة له والأزمنة اللازمة لإنجاز كل نشاط من الأنشطة. وقد جرت العادة على تمثيل النشاط أو المهمة على الخريطة بسهم تقع قاعدته عند حدث بدء النشاط وتقع قمته عند حدث إنتهاء النشاط، كما جرت العادة على تمثيل الأحداث بدوائر تربط الأنشطة أو المهام ببعضها البعض[1]. ويوضح الشكل رقم (١٠/١) خريطة التتابع الفني للمثال الموضح في الجدول (١٠/١).

فالنشاط (أ) مثلاً يبدأ بالحدث رقم (١) وينتهي بتحقق الحدث رقم (٢) والذي بتحققه تكون جميع المواد الخام اللازمة لكل العمليات قد تم تحضيرها، ويستغرق هذا التحضير ثلاث ساعات، وبالتالي فهي الزمن المقرر لإنجاز النشاط (أ).

---

(١) ليست هذه هي الطريقة الوحيدة لتمثيل الأحداث والأنشطة على خريطة التتابع الفني. وتوجد طريقة أخرى لها عديد من المزايا ولكنها غير منتشرة الاستخدام. انظر د. عبدالحي مرعي، محاسبة التكاليف لأغراض التخطيط والرقابة، دار المطبوعات الجامعية، ١٩٨٠، الفصل الرابع عشر، لعرض مبسط لهذه الطريقة البديلة.

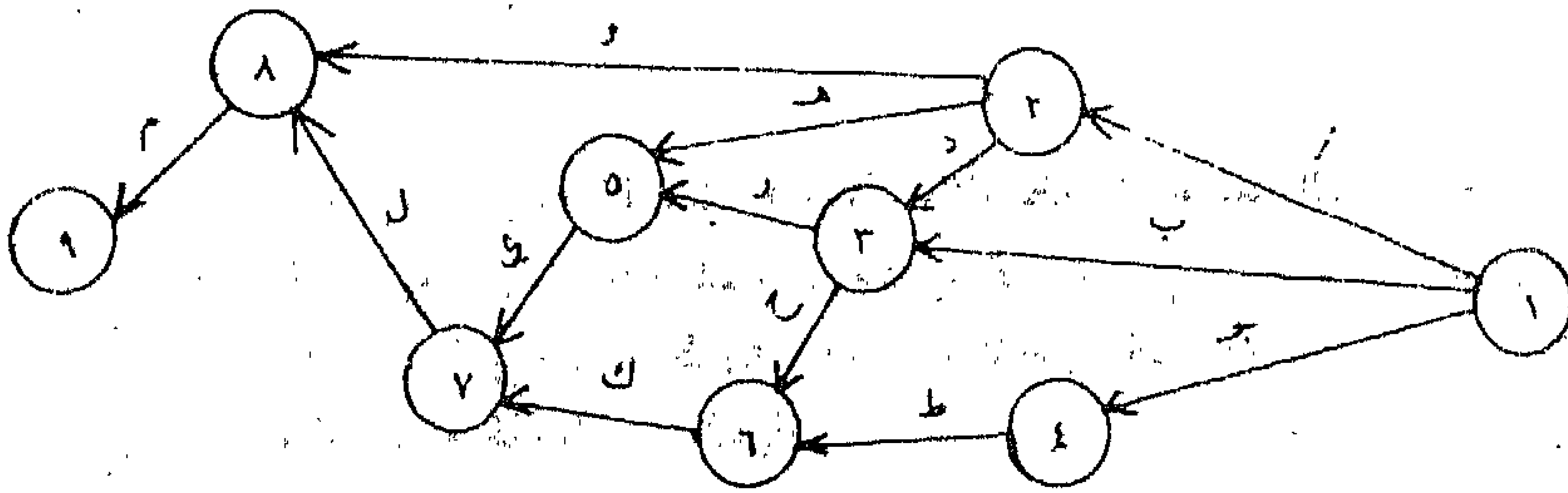
جدول (١٠/١)

التتابع الفني للعمليات

النشاط	توصيف النشاط	الأحداث السابقة	الأحداث اللاحقة	الزمن اللازم بالساعة
أ	تحضير المواد الخام لكل العمليات	١	٢	٣
ب	إعداد الآلات للتشغيل	١	٣	٢
جـ	إعداد الملفات الكهربائية	١	٤	٥
د	تغذية الآلات بمواد التصنيع	٢	٣	٢
هـ	تحضير المواد العازلة	٢	٥	٢
و	تحضير مواد الطلاء	٢	٨	١
ز	تصنيع الجزء ٣١٢	٣	٥	٣
ح	تصنيع الجزء ٥٠٢	٣	٦	٥
ط	تركيب الملفات الكهربائية	٤	٦	٤
ي	عزل الجزء ٣١٢	٥	٧	٢
ك	تجميع الملفات في الجزء ٥٠٢	٦	٧	٣
ل	تركيب الجزء ٥٠٢ في الجزء ٣١٢	٧	٨	٤
م	طلاء المحرك	٨	٩	٢

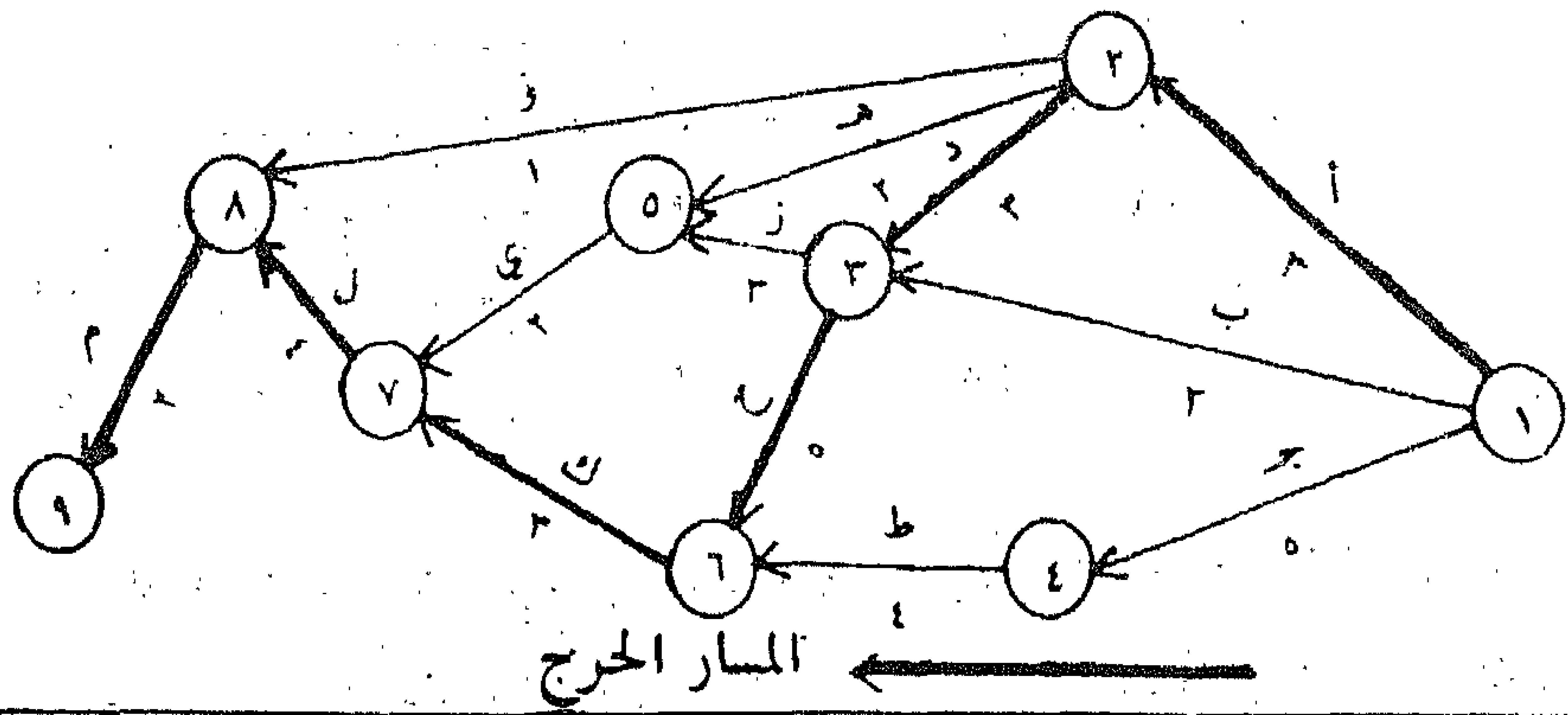
شكل رقم (١٠/١)

خريطة التتابع الفني للعمليات



وعادة ما تظهر خريطة التتابع الفني بالإضافة للمسميات الرمزية للأنشطة المختلفة، الأزمنة اللازمة لإنجاز كل منها. وقد جرت العادة على وضع التسمية الرمزية للنشاط أعلى السهم الخاص به ووضع الزمن اللازم لإنجاز النشاط أسفل السهم. وإذا قمنا بإجراء ذلك من واقع جدول التتابع الفني لظهرت خريطة التتابع الفني بأزمنة الانجاز كما هو موضح بالشكل رقم (١٠/٢).

شكل (١٠/٢)
خريطة التتابع الفني موضحاً فيها أزمنة الإنجاز



٣ ـ ١ ـ تحديد المسار الحرج:

بعد إعداد خريطة التتابع الفني وتوضيح الزمن اللازم لإنجاز كل نشاط عليها، تصبح المهمة التالية هي تحديد المسار الحرج. والمسار الحرج هو ذلك المسار على الخريطةوالذي يصل بين حدث البدء وحدث الانتهاء في أطول زمن إنجاز ممكن. وحدث البدء هو النقطة الزمنية للبدء في تنفيذ المشروع ككل، وحدث الإنتهاء هو النقطة الزمنية التي ينتهي فيها إنجاز تنفيذ المشروع ككل. وفي مثالنا بعاليه حدث البدء هو الحدث رقم (١) وحدث الإنتهاء هو رقم (٩). ويمثل المسار الحرج وقت الإنجاز المبكر للمشروع ككل، والذي لا يمكن التبكير في إتمام

الانجاز أو التنفيذ عنه دون تحمل تكاليف إضافية.

ويمكن تحديد المسار الحرج عن طريق حصر جميع المسارات على خريطة التتابع الفني وتحديد الأزمنة اللازمة لإنجاز كل منها وتحديد أكثرها استنفاداً للوقت ليكون المسار الحرج. وفي الخريطة بعاليه نجد أن لدينا سبعة مسارات كالآتي:

المسار	الزمن بالساعة	مجموع الساعات
الأول : ١ ، ٢ ، ٨ ، ٩	٣+١+٢	٦
الثاني : ١ ، ٢ ، ٥ ، ٧ ، ٨ ، ٩	٣+٢+٢+٤+٢	١٣
الثالث : ١ ، ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٧ ، ٨ ، ٩	٣+٢+٣+٢+٤+٢	١٦
الرابع : ١ ، ٢ ، ٣ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩	٣+٢+٥+٣+٤+٢	١٩*
الخامس : ١ ، ٣ ، ٥ ، ٧ ، ٨ ، ٩	٢+٣+٢+٤+٢	١٣
السادس : ١ ، ٣ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩	٢+٥+٣+٤+٢	١٦
السابع : ١ ، ٤ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩	٥+٤+٣+٤+٢	١٨

فالمسار الثالث مثلاً يبدأ بالحدث (١) ثم يتم إنجاز النشاط (أ) في ثلاث ساعات ليتحقق الحدث (٢)، ثم يتم إنجاز النشاط (د) في ساعتين ليتحقق الحدث (٣) بانقضاء خمس ساعات على هذا المسار (٣+٢) ثم يتم إنجاز النشاط (ز) والذي يستغرق ٣ ساعات ليتحقق الحدث (٥) بانقضاء ٨ ساعات على هذا المسار، ثم يتم إنجاز النشاط (ى) الذي يستغرق ساعتين ليتحقق الحدث (٧) بانقضاء عشر ساعات، ثم يتم إنجاز النشاط (ل) الذي يستغرق ٤ ساعات ليتحقق الحدث (٨) بانقضاء ١٤ ساعة، ثم يتم إنجاز النشاط (م) الذي يستغرق ساعتين ليتحقق الحدث (٩) بانقضاء ١٦ ساعة منذ حدث البدىء (١).

ولكنه من الواضح أنه لا يمكن إنجاز المشروع في ١٦ ساعة كما يتطلب المسار الثالث، ذلك لأن المسار الرابع يتطلب للوصول من حدث البدء حتى حدث الإنتهاء إنقضاء ١٩ ساعة. وانقضاء ١٦ ساعة على المسار الثالث يعني أن هناك

أنشطة لم تستكمل بعد على المسار الرابع ويلزم استكمالها لاستكمال المشروع وبالتالي فيعتبر المسار الرابع، والذي يستغرق أطول وقت ممكن، هو المحدد للزمن اللازم للانجاز المبكر للمشروع ككل. وبذلك يكون المسار الرابع هو المسار الحرج لهذا المثال. ويوضح المسار الحرج على خريطة التتابع الفني بأسهم مزدوجة كما هو واضح في الشكل (١٠/٢).

٣ - ٢ - وقت الإنجاز المبكر ووقت الإنجاز المتأخر للأحداث:

قد يمكن حصر جميع المسارات الممكنة وحساب الزمن الكلي اللازم لإنجاز المهام أو الأنشطة على كل منها بسهولة، كما في المثال بعاليه، إذا كان عدد الأنشطة والأحداث قليلاً. غير أن أي مشروع فعلي في الواقع العملي عادة ما تتعدد فيه الأنشطة والأحداث بحيث يصعب، إن لم يستحيل تحديد كل المسارات الممكنة وحساب الزمن الكلي لكل منها دون خطأ. ويحتاج الأمر في ظل هذه الظروف إلى البحث عن وسيلة أخرى بخلاف الحصر الكلي الشامل لكل المسارات الممكنة، والأزمنة اللازمة لكل منها لتحديد المسار الحرج ذلك لأن المسار الحرج هو أهم المسارات من حيث احتوائه على كل الأنشطة والمهام التي يمكن أن تعوق تنفيذ المشروع ككل وتؤدي إلى تأخره عما هو مقرر له وبالتالي فالعمليات والأنشطة والمهام التي تقع عليه تحتاج للعناية والمتابعة والرقابة عن كل العمليات والأنشطة والمهام الأخرى

ويتم تحديد المسار الحرج عملا عن طريق حساب وقت الإنجاز المبكر ووقت الإنجاز المتأخر لكل حدث من الأحداث. ويتحدد المسار الحرج بذلك المسار الذي يقع فيه الأحداث التي يتساوى وقت إنجازها المبكر مع وقت إنجازها المتأخر.

ويتحدد وقت الإنجاز المبكر لكل حدث من الأحداث **بأطول وقت ممكن** يمكن أن يؤدي إلى تحقيق الحدث على كل من المسارات المؤدية إليه ويتم تحديده

لكل حدث من الأحداث بالابتداء بحدث البدء الذي يفترض أن وقت إنجازه المبكر هو نقطة الصفر على مقياس الزمن ثم التقدم في إتجاه أسهم الإنجاز للأنشطة والمهام للأحداث التالية على خريطة التتابع الفني. ويكون وقت الإنجاز المبكر للحدث التالي مساويا لأطول وقت يستنفد في سبيل الوصول إلى الحدث عن طريق كل من المسارات الموصلة له، وهكذا.

ولتوضيح ذلك دعنا نرمز لوقت الانجاز المبكر بالرمز $ق_ر$. ولنعود الآن للخريطة في الشكل (٣/٩٠) الخاصة بالمثال بعاليه. وحيث أن وقت الإنجاز المبكر للحدث الأول (حدث البدء) يساوي الصفر بالتعريف، أي أن $ق_{ر١}$ = صفر، فإننا نبدأ بحساب وقت الإنجاز المبكر للأحداث التالية له كالآتي:

الحدث (٢): النشاط الوحيد الموصل إليه هو النشاط (أ) الذي يستغرق ٣ ساعات. وقت الإنجاز المبكر للحدث ٢، أي $ق_{ر٢}$ = وقت الإنجاز المبكر للحدث السابق + وقت إنجاز النشاط (أ) = صفر + ٣ = ٣.

الحدث (٣): يوصل إليه نشاطين: النشاط (ب) والنشاط (د).
عن طريق النشاط (ب): $ق_{ر٣}$ (ب) = وقت الإنجاز المبكر للحدث السابق + وقت إنجاز النشاط (ب) = صفر + ٢ = ٢
عن طريق النشاط (د): $ق_{ر٣}$ (د) = وقت الإنجاز المبكر للحدث السابق (٢) + وقت إنجاز النشاط (د) = ٣ + ٢ = ٥
∴ $ق_{ر٣}$ = أكبر [$ق_{ر٣}$ (ب)، $ق_{ر٣}$ (د)] = أكبر (٢، ٥) = ٥

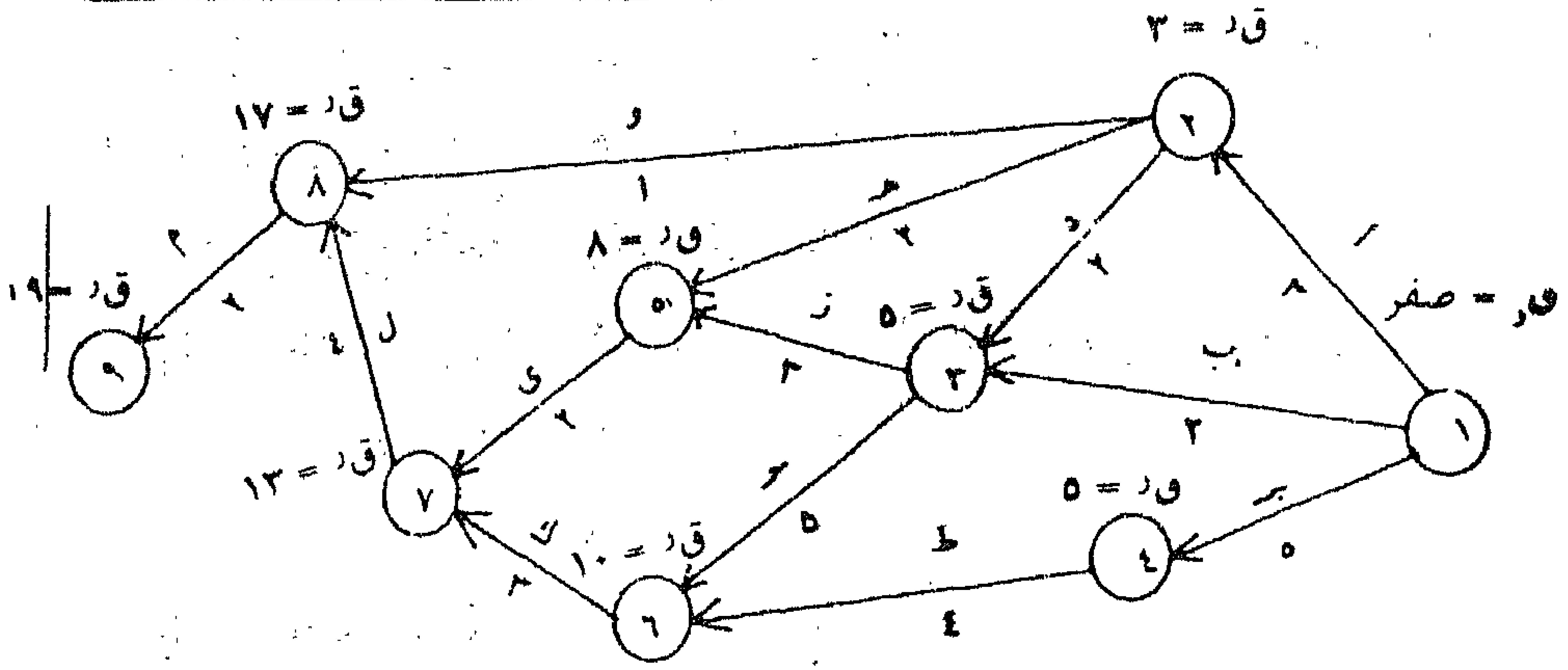
الحدث (٥): يوصل إليه نشاطن: النشاط (هـ) والنشاط (ز)
عن طريق النشاط (هـ): $ق_{ر٥}$ (هـ) = وقت الإنجاز المبكر للحدث السابق (٢) + وقت إنجاز النشاط (هـ) = ٣ + ٢ = ٥

عن طريق النشاط (ز) = وقت الإنجاز للحدث السابق (٣) + وقت إنجاز النشاط (ز) = $ق_{ر٣}$ + ق (ز) = ٥ + ٣ = ٨

∴ $ق_{ر٥}$ = أكبر [$ق_{ر٥}$ (هـ)، $ق_{ر٥}$ (ز)] = ٨

وهكذا تتحدد أوقات الانجاز المبكرة لباقي الأحداث كما يتضح من الخريطة الموضحة في الشكل (٩/٣).

شكل رقم (٩-٣) خريطة التتابع الفني مع $ق_ر$ للأحداث



ويلاحظ من الخريطة مثلا أن الحدث (٧) يؤدي إليه النشاطين ك، ى. وعن طريق النشاط ك يتطلب تحقيق الحدث (٧) تحقق الحدث (٦) الذي تحدد وقت إنجازه المبكر بعشرة ساعات، بالاضافة إلى إنجاز النشاط (ك) الذي يستغرق ٣ ساعات لتكون جملة الزمن المطلوب ١٣ ساعة. بينما عن طريق النشاط (ى) يتطلب الأمر ٨ ساعات للوصول للحدث (٥) ثم ساعتين لانجاز النشاط (ى) لتكون جملة الزمن المطلوب ١٠ ساعات. وحيث لا يمكن تحقق الحدث (٧) قبل إنجاز النشاط (ك)، والذي لا يمكن البدء فيه قبل تحقق الحدث (٦)، فيكون وقت الإنجاز للحدث (٧) مساويا ١٣ ساعة.

ويتحدد وقت الإنجاز المتأخر (ق م) لكل حدث من الأحداث بالرجوع

للخلف على خريطة التتابع الزمني مبتدئين بالحدث الأخير، والذي يفترض أن وقت إنجازه المبكر يساوي وقت إنجازه المتأخر. ويتحدد وقت الإنجاز المتأخر لكل من الأحداث السابقة بطرح أزمنة إنجاز الأنشطة اللاحقة من وقت الإنجاز المتأخر للأحداث اللاحقة واختيار أصغر حصيلة للطرح.

وبالرجوع لمثالنا بعاليه نجد أن ق م للحدث (٩) = ١٩ ساعة = $ق_{ر٩}$ بالتعريف. وبالرجوع للخلف للحدث (٨) نجد أن النشاط المنبثق منه هو النشاط الوحيد (م) والذي يستغرق ساعتين. وبطرح الساعتين من ١٩ ساعة يكون ق م للحدث (٨)، أي $ق_{م٨}$ = ١٩ - ٢ = ١٧.

وبالنسبة لباقي الأحداث يكون ق م كالآتي:

بالنسبة للحدث (٧) = $ق_{م٨}$ - زمن إنجاز النشاط (ل) المنبثق من الحدث

(٧) = $ق_{م٨}$ - ق (ل)

= ١٧ - ٤ = ١٣

بالنسبة للحدث (٦) = $ق_{م٧}$ - ق (ك)

= ١٣ - ٣ = ١٠

بالنسبة للحدث (٥)، $ق_{م٥}$ = $ق_{م٧}$ - ق (ى)

= ١٣ - ٢ = ١١

بالنسبة للحدث (٤) $ق_{م٤}$ =، $ق_{م٦}$ - ق (ط)

= ١٠ - ٤ = ٦

بالنسبة للحدث (٣) ينبثق منه نشاطين: النشاط (ز) والنشاط (ح)

$ق_{م٣}$ (ز) = $ق_{م٥}$ - ق (ز)

= ١١ - ٣ = ٨

$ق_{م٣}$ (ح) = $ق_{م٦}$ - ق (ح)

= ١٠ - ٥ = ٥

∴ ق$_{م٣}$ = أقل [ق$_{م٣}$ (ز) ، ق$_{م٣}$ (ح)]

= أقل [٨ ، ٥] = ٥

بالنسبة للحدث (٢) ينبثق منه ثلاثة أنشطة هي: (د)، (هـ)، (و)

ق$_{م٢}$ (د) = ق$_{م٣}$ − ق (د) = ٥ − ٢ = ٣

ق$_{م٢}$ (هـ) = ق$_{م٥}$ − ق (هـ) = ١١ − ٢ = ٩

ق$_{م٢}$ (و) = ق$_{م٨}$ − ق (و) = ١٧ − ١ = ١٦

∴ ق$_{م٢}$ = أقل [٣ ، ٩ ، ١٦] = ٣

بالنسبة للحدث (١) ينبثق منه ثلاثة أنشطة هي: (أ)، (ب)، (جـ)

ق$_{م١}$ (أ) = ق$_{م٢}$ − ق (أ) = ٣ − ٣ = **صفر**

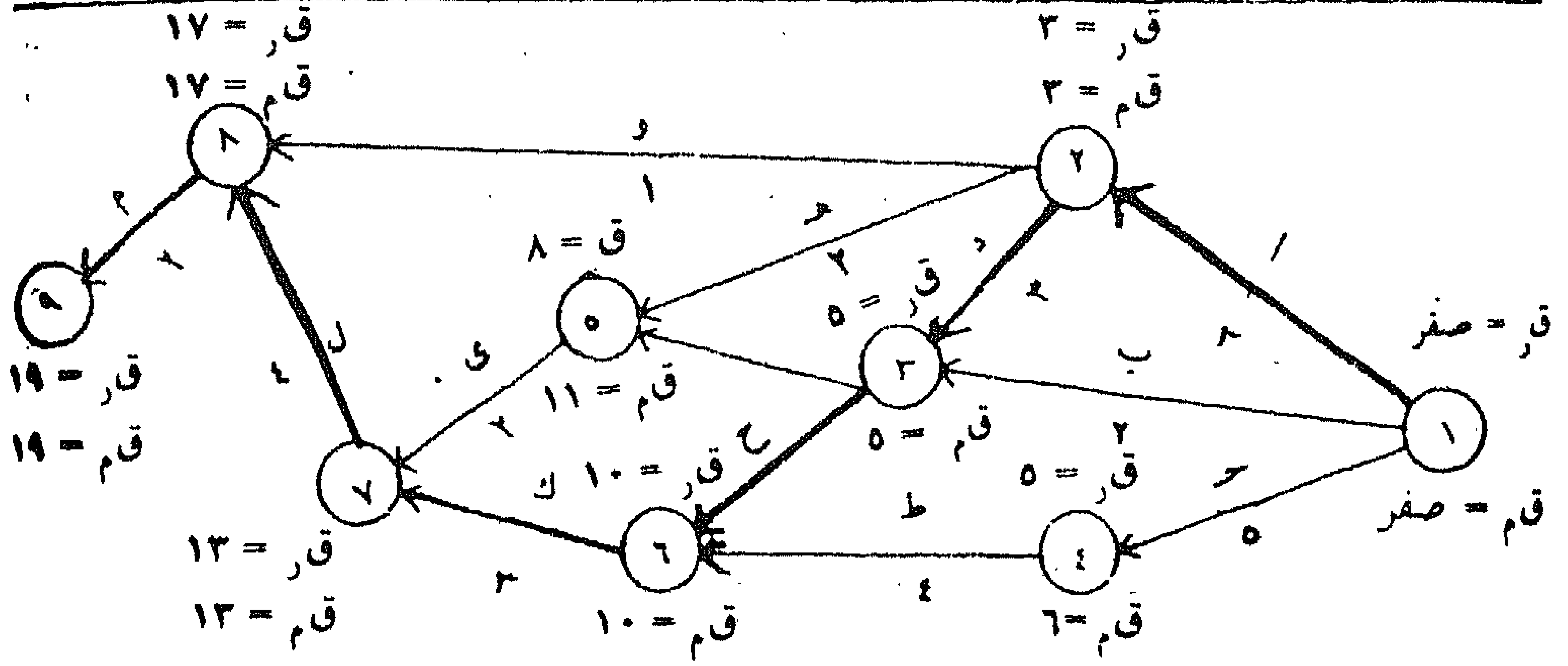
ق$_{م١}$ (ب) = ق$_{م٣}$ − ق (ب) = ٥ − ٢ = ٣

ق$_{م١}$ (جـ) = ق$_{م٤}$ − ق (جـ) = ٦ − ٥ = ١

∴ ق$_{م١}$ = أقل [صفر ، ٣ ، ١] = **صفر**

ويوضح الشكل (٤/٩٠) خريطة التتابع الفني موضحاً عليها أوقات لإنتهاء المبكر (ق ر) وأوقات الانتهاء المتأخر (ق م) لكل من الأحداث التسعة. ويلاحظ من الخريطة أن ق ر = ق م للأحداث التالية: (١)، (٢)، (٣)، (٦)، (٧)، (٨)، (٩). وبالتالي فتقع هذه الأحداث على المسار الحرج وتحدده.

شكل (٤/١٩) خريطة التتابع الفني مع ق ر ، ق م للأحداث



٣ ـ ٣ ـ الوقت الفائض وخصائص المسارات:

يقع على المسار الحرج عمليات المشروع التي تحتاج لعناية خاصة، حيث تمثل مراكز الاختناق، والتي إذا تأخر تنفيذ إحداها عن الزمن المقرر يتأخر تنفيذ المشروع كله. وبالتالي فالانتهاء من تنفيذ المشروع في الوقت المحدد له يتوقف على الإنتهاء من العمليات أو الأنشطة الواقعة على المسار الحرج في الوقت المحدد لكل منها. ويترتب على إنجاز نشاط معين على المسار الحرج (أو على المسارات الأخرى) تحقق حدثاً معيناً يؤذن بانتهاء إنجاز النشاط ويؤذن بالبدىء في الأنشطة التالية. فالحدث هو نقطة إنتهاء إنجاز نشاط أو أنشطة وبداية إنجاز نشاط أو أنشطة تالية. وحيث يكون لكل حدث وقتان للإنجاز هما وقت الإنجاز المبكر (ق ر) ووقت الإنجاز المتأخر (ق م) فإن تساوي هذين الوقتين يعني أن أي تأخير في تحقيق هذا الحدث عن طريق التأخر في إنجاز العمليات أو الأنشطة السابقة يؤدي إلى تأخر تنفيذ المشروع كله. ولذلك فيقع على المسار الحرج كل الأحداث التي يتسوى فيها وقت الإنجاز المبكر مع وقت الإنجاز المتأخر، ويترتب على ذلك أن كل الأنشطة التي تقع على المسار الحرج تكون ذات حساسية خاصة لإنعدام المرونة في إمكانية تأخير

تنفيذ أي منها دون تأخير المشروع كله. ولذلك يقال أن هذه الأنشطة ليس لها وقت فائض، أو أن الوقت الفائض لها يساوي الصفر.

إلاّ أن العمليات أو الأنشطة التي لا تقع على المسار الحرج من جهة أخرى، قد يمكن التأخير في إنجاز كل منها أو بعضها دون التأخر عن إنجاز المشروع كله في الوقت المحدد له. ويتحدد وقت التأخر في الإنجاز لكل نشاط أو عملية في هذا الصدد بما يسمى **بالوقت الفائض Slack Time** لها. ويتميز الوقت الفائض إلى قسمين: الوقت الفائض الكلي، والوقت الفائض الحر. ويتحدد الوقت الفائض الكلي لكل عملية بالمعادلة الآتية:

الوقت الفائض الكلي للعملية = وقت الانتهاء المتأخر للحدث التالي − (وقت الانتهاء المبكر للحدث السابق + الوقت اللازم لإنجاز العملية أو النشاط).

وإذا رمزنا للوقت الفائض الكلي لكل عملية (ن) بالرمز ف (ن) فإن حساب هذا الوقت لكل عملية من العمليات في مثالنا بعاليه باستخدام المعادلة السابقة يكون كالآتي (من واقع الشكل):

ف (أ) = ق$_{م٢}$ − [ق$_{ر}$ + ق (أ)] = ٣ − (صفر + ٣) = صفر

ف (ب) = ق$_{م٣}$ − [ق$_{ر١}$ + ق (ب)] = ٥ − (صفر + ٢) = ٣

ف (جـ) = ق$_{م٤}$ − [ق$_{ر١}$ + ق (جـ)] = ٦ − (صفر + ٥) = ١

ف (د) = ق$_{م٢}$ − [ق$_{ر٢}$ + ق (د)] = ٥ − (٣ + ٢) = صفر

ف (هـ) = ق$_{م٥}$ − [ق$_{ر٢}$ + ق (هـ)] = ١١ − (٣ + ٢) = ٦

ف (و) = ق$_{م٨}$ − [ق$_{ر٢}$ + ق (و)] = ١٧ − (٣ + ١) = ١٣

ف (ز) = ق$_{م٥}$ − [ق$_{ر٣}$ + ق (ز)] = ١١ − (٥ + ٣) = ٣

ف (ح) = ق$_{م٦}$ − [ق$_{ر٣}$ + ق (ح)] = ١٠ − (٥ + ٥) = صفر

ف (ط) = ق$_{م٦}$ − [ق$_{ر٤}$ + ق (ط)] = ١٠ − (٥ + ٤) = ١

ف (ى) = ق$_{م٧}$ − [ق$_{ر٥}$ + ق (ى)] = ١٣ − (٨ + ٢) = ٣

ف (ك) = ق$_{م٧}$ − [ق$_{ر٦}$ + ق (ك)] = ١٣ − (١٠ + ٣) = صفر

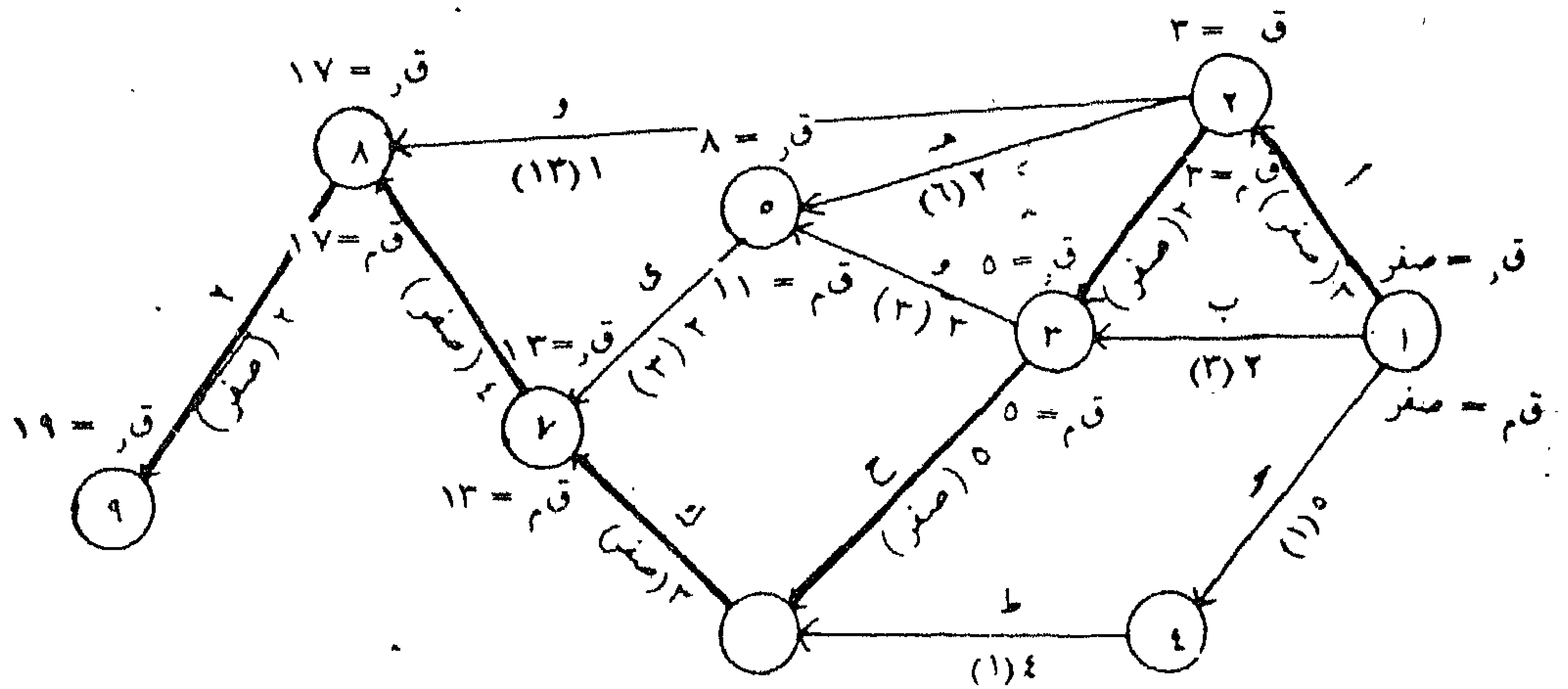
ف (ل) = ق$_{م٨}$ − [ق$_{ر٧}$ + ق (ل)] = ١٧ − (١٣ + ٤) = صفر

ف (م) = ق$_{م٩}$ − [ق$_{ر٨}$ + ق (م)] = ١٩ − (١٧ + ٢) = صفر

ويوضح الشكل (٥/١٠) خريطة التتابع الفني موضحاً عليها الوقت الفائض لكل عملية من العمليات كما تم حسابه بعاليه. ويلاحظ أن الوقت الفائض قد وضع بين قوسين بجوار الوقت اللازم لإنجاز العملية.

شكل (٥/١٠)

خريطة التتابع الفني مع الوقت الفائض لكل عملية من العمليات



كما يلاحظ أن الوقت الفائض الكلي للعمليات الواقعة على المسار الحرج يساوي صفر، ذلك لأن وقت الإنجاز المبكر للمشروع كله يتساوى مع وقت الإنجاز المتأخر له، ويساوي ١٩ ساعة.

وتؤدي الطريقة التي اتبعناها في حساب الوقت الفائض الخاص بكل عملية من العمليات إلى بعض المشاكل فيما يختص بتأخير العمليات التي لا تقع على المسار الحرج. فقد افترضنا بصدد حساب الوقت الفائض الكلي الخاص بكل عملية أن الحدث التالي لها يتحقق في وقت إنجازه المتأخر وأن الحدث السابق لها يتحقق في وقت إنجازه المبكر. ويترتب على ذلك عند اختلاف الوقتين لحدث معين أن

يحدث إزدواج في حساب الوقت الفائض للعمليات السابقة واللاحقة لهذا الحدث. ولتوضيح ذلك دعنا نتفحص النشاطين (جـ) و (ط) على المسار ١ ← ٤ ← ٦. لاحظ أن الوقت الفائض للنشاط (جـ) يفترض أن النشاط (ط) سوف يبدأ بعد أن يتحقق الحدث (٤) في ٦ ساعات، بينما الوقت الفائض للنشاط (ط) تم حسابه على أساس أن الحدث (٤) سوف يتحقق في ٥ ساعات، أي في وقت إنجازه المبكر. ولو تم تأخير النشاط (جـ) ساعة وهو يستغرق في إنجازه ٥ ساعات، وتم تأخير النشاط (ط) ساعة وهو يستغرق في إنجازه ٤ ساعات لترتب على ذلك تأخر تحقق الحدث (٦) والذي يلزم تحقيقه في ١٠ ساعات، إلى ١١ ساعة [(٥+١) + (٤+١)] والواقع أن الوقت الفائض الذي يمكن تخصيصه بين النشاطين هو ساعة واحدة، كما يوضحها الفرق بين $ق_{ر٤}$ و $ق_{م٤}$، حيث يقع الحدث الرابع بين النشاطين. وبالتالي فإذا تأخر النشاط (جـ) ساعة فيلزم أن لا يتأخر النشاط (ط) بأي شيء حتى يتحقق الحدث (٦) في موعده. فالنشاطين (جـ) و (ط) يتشاركان في فائض كلي مشترك قدره ساعة واحدة، فإذا تأخر تنفيذ أحدهما بجزء منها فإنه يمكن تأخير الثاني بما يتبقى من الساعة ولا أكثر.

ومن جهة أخرى دعنا نتفحص المسارين الجزئيين

٢ ←د— ٣ ←ز— ٥ ←ى— ٧

و ٢ ←هـ— ٥ ←ى— ٧

ونلاحظ أن العملية ى هي عملية مشتركة بين المسارين كما أن حساب الوقت الفائض الخاص بها يفترض أن الحدث (٥) يتحقق في وقت إنجازه المبكر $ق_{ر}$ = ٨، إلاّ أن كل من العمليتين السابقتين (هـ) و (ز) يفترض في شأن تحديد الوقت الفائض الخاص بهما أن الحدث (٥) يتحقق في وقت إنجازه المتأخر $ق_{م}$ = ١١. وقد ترتب على ذلك أن أصبح الوقت الفائض للعملية (ز) = ٣ والوقت الفائض للعملية (هـ) = (٦). غير أنه لو تأخر إنجاز (ز) بثلاث ساعات وإنجاز

(هـ) بست ساعات لما أصبح من الممكن أن يتأخر إنجاز (ى) بأي شيء دون تأخير المشروع كله. ومع ذلك فيمكن أن تتأخر (هـ) لمدة ثلاث ساعات دون أن تؤثر في الوقت الفائض المشترك بين (ز)، (ى). فهي (هـ) لو تأخرت ٣ ساعات لتم إنجازها في وقت الإنجاز المبكر للحدث (٥) والذي لا يؤثر في الوقت الفائض المتاح للعملية (ى) ويطلق على هذه الساعات الثلاث للعملية (هـ) الوقت الفائض الحر الخاص بها، والذي لا يؤثر على باقي عمليات وأحداث المشروع.

ويعرف الوقت الفائض الحر لعملية ما بأنه الفرق بين تاريخ الإنتهاء المبكر للعملية وتاريخ الإنتهاء المبكر للحدث التالي لها. ويكون تاريخ الإنتهاء المبكر للعملية مساوياً تاريخ الإنتهاء المبكر للحدث السابق لها مضافاً إليه الوقت اللازم لإنجاز العملية، أي أن: الوقت الفائض الحر = قر للحدث التالي - (قر للحدث السابق + ق للعملية). وإذا رمزنا للوقت الفائض الحر للعملية (ن) بالرمز ف̂ (ن)، فإن حسابه لعمليات المثال بعاليه تكون كالآتي:

ف̂ (أ) = قر٢ - [قر١ + ق (أ)] = ٣ - (صفر + ٣) = صفر
ف̂ (ب) = قر٣ - [قر١ + ق (ب)] = ٥ - (صفر + ٢) = ٣
ف̂ (جـ) = قر٤ - [قر١ + ق (جـ)] = ٥ - (صفر + ٥) = صفر
ف̂ (د) = قر٣ - [قر٢ + ق (د)] = ٥ - (٣ + ٢) = صفر
ف̂ (هـ) = قر٥ - [قر٢ + ق (هـ)] = ٨ - (٣ + ٢) = ٣
ف̂ (و) = قر٨ - [قر٢ + ق (و)] = ١٧ - (٣ + ١) = ١٣
ف̂ (ز) = قر٥ - [قر٣ + ق (ز)] = ٨ - (٥ + ٣) = صفر
ف̂ (ح) = قر٦ - [قر٣ + ق (ح)] = ١٠ - (٥ + ٥) = صفر
ف̂ (ط) = قر٦ - [قر٤ + ق (ط)] = ١٠ - (٥ + ٤) = ١
ف̂ (ى) = قر٧ - [قر٥ + ق (ى)] = ١٣ - (٨ + ٢) = ٣
ف̂ (ك) = قر٧ - [قر٦ + ق (ك)] = ١٣ - (١٠ + ٣) = صفر
ف̂ (ل) = قر٨ - [قر٧ + ق (ل)] = ١٧ (١٣ + ٤) = صفر
ف̂ (م) = قر٩ - [قر٨ + ق (م)] = ١٩ - (١٧ + ٢) = صفر

وإذا ما قمنا بمقارنة الوقت الفائض الكلي والوقت الفائض الحر لكل عملية من العمليات لأتضح الآتي:

١ ـ يجب أن يكون الوقت الفائض الحر للعمليات التي تقع على المسار الحرج مساويا للصفر، حتى ولو كان الوقت الفائض الكلي لبعض هذه العمليات غير مساويا للصفر. فقد افترضنا في المثال بعاليه أن وقت الإنتهاء المتأخر للمشروع كله يتساوى مع وقت إنتهائه المبكر. ولذلك كان الوقت الفائض الكلي للعمليات الواقعة على المسار الحرج مساوياً للصفر. أما إذا كان وقت الإنتهاء المتأخر للمشروع كله يزيد عن وقت الإنتهاء المبكر، فإن الوقت الفائض الكلي المشترك لكل العمليات التي تقع على المسار الحرج سوف يساوي الفرق بين تاريخ الإنتهاء المتاخر للمشروع كله وتاريخ الإنتهاء المبكر له (افترض أن الإنتهاء المتأخر للمشروع كله في المثال بعاليه يجب أن يتحقق في ٢١ ساعة وتحقق من ذلك عن طريق إعادة حساب الوقت الفائض الكلي للعمليات المختلفة).

٢ ـ بينما يلزم أن تقع كل العمليات التي يكون الوقت الفائض الكلي لها مساوياً للصفر على المسار الحرج، فإنه لا يلزم أن تقع كل العمليات التي يكون الفائض الحر لها مساويا للصفر على المسار الحرج. [على سبيل المثال العملية (جـ) والعملية (ر)]

٣ ـ إذا كان لعملية معينة وقت فائض كلي أكبر من صفر بينما وقتها الفائض الحر يساوي الصفر، فهذا يعني أنها تشترك في فائضها الكلي مع عملية أخرى أو أكثر، وأن هذا الفائض الكلي يمثل الحد الأقصى لتأخر تنفيذ جميع هذه العمليات المشتركة بصفة مجتمعة. [العمليـة (جـ) والعمليـة (ط) مثلا، والعمليـة (ز) والعملية (ى) مثلاً].

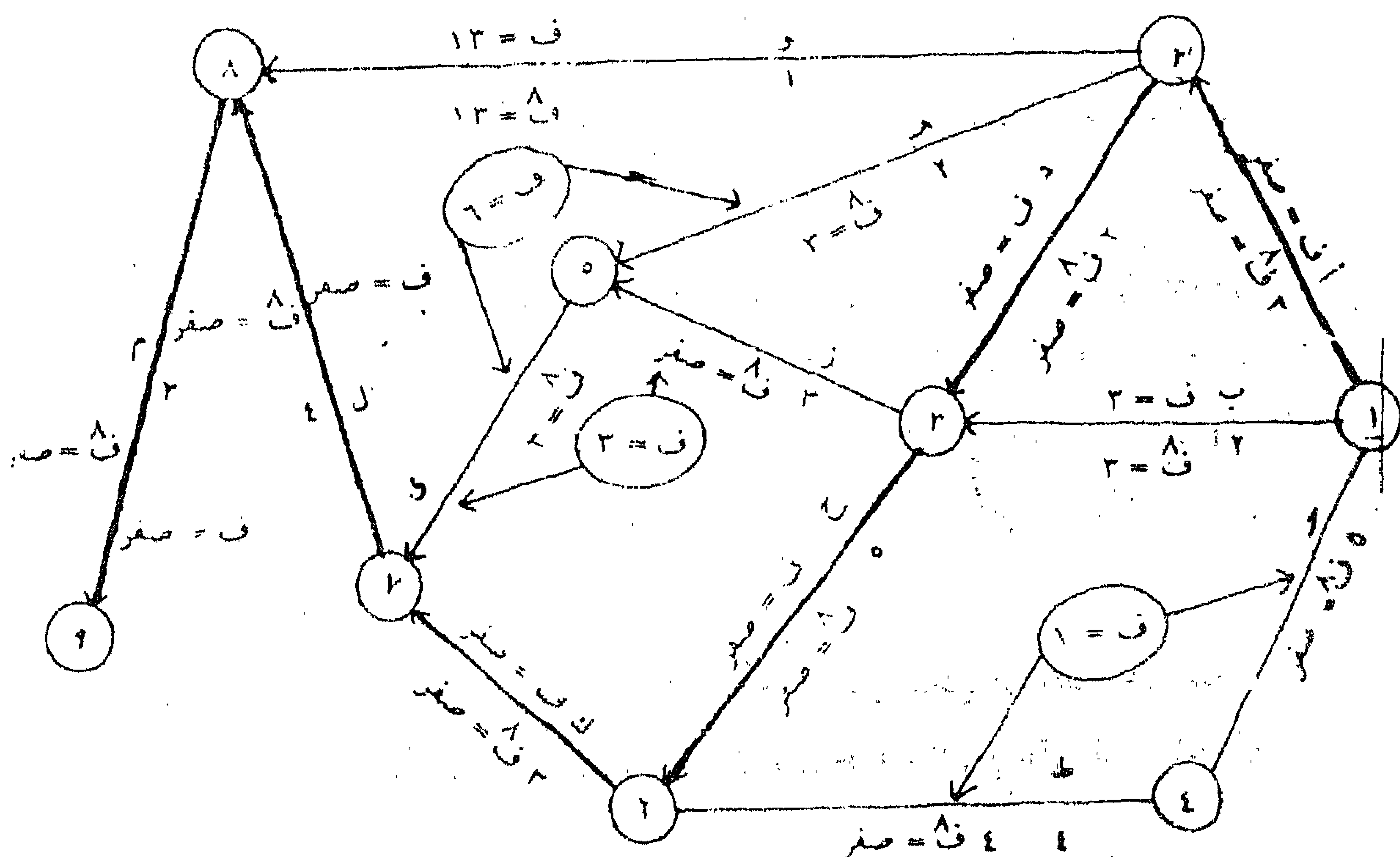
٤ ـ يمثل الوقت الفائض الحر مقدار التأخير الذي يمكن أن يطرأ على تنفيذ العلمية المعينة دون تأخير تنفيذ المشروع كله بشرط أن تلتزم باقي العمليات في

التاخير المسموح به لها بالوقت الفائض الحر المخصص لها وليس بالوقت الفائض الكلي.

٥ ـ إذا اشتركت عمليتان أو أكثر في وقت فائض كلي مشترك، فإن هذا الفائض الكلي المشترك عادة ما يتم تخصيصه بصدد حساب الوقت الفائض الحر لإحدى العمليات دون العمليات الأخرى [العملية (جـ) والعملية (ط) مثلاً، أو العملية (ز) والعملية (ى) مثلاً] وهذا يعني أن الفائض الحر لعملية معينة قد يمكن من التأخر في تنفيذ عملية أخرى مشتركة معها في الفائض الكلي، إذا تساوى الفائض الحر للعملية مع الفائض الكلي للعمليات المشتركة.

وتوضح الخريطة التالية الوقت الفائض الكلي والوقت الفائض الحر لكل عملية من العمليات. وقد وضحنا المشاركة في الوقت الفائض الكلي بين عمليات المشروع على الخريطة.

شكل (٦/٩٠) التابع الفني بالوقت الفائض الكلي
والوقت الفائض الحر للعمليات



هذا ويعتبر كل من الوقت الفائض الكلي والوقت الفائض الحر من الأهمية بمكان في تخطيط تنفيذ المشروع، وتخصيص الموارد المتاحة لهذا التنفيذ أفضل تخصيص ممكن. فالعملية التي يكون لها وقت فائض حر خاص (أي ف (ن)> ف^٨ (ن)، ف^٨ (ن)> صفر)، كالعملية (هـ) مثلاً، يمكن تأخير تنفيذها بمقدار هذا الفائض وتخصيص جزء من الموارد المخصصة لها للعمليات الأخرى التي تمثل عمليات اختناق. كما أن الفائض الكلي المشترك بين عمليات لا تقع على المسار الحرج يمكن تخصيصه على هذه العمليات بحيث يتم تأخيرها بصفة مشتركة بما يحقق أكبر وفورات ممكنة في الموارد اللازمة لعمليات الاختناق في الوقت الفائض الكلي المتاح. وبالتالي تتاح للادارة مرونة أكبر في تخصيص الموارد بين العمليات، بما فيها موارد الزمن، بما يحقق أكبر وفورات في الزمن والتكلفة.

٤ ـ أسلوب تقيم ومراجعة البرامج:

يختلف أسلوب تقيم ومراجعة البرامج عن أسلوب المسار الحرج في الكيفية التي تتخذ بها أزمنة تنفيذ العمليات الخاصة بالمشروع في الاعتبار. ففي أسلوب المسار الحرج يفترض أن الوقت اللازم لتنفيذ كل عملية أو نشاط معروف بدرجة عالية من الثقة والتأكيد، ربما من واقع الخبرة السابقة، أو لثبات الفن التقني، ومن ثم شبه إنتفاء سيادة ظروف المخاطرة وعدم التأكد التي يمكن أن تحيط بتنفيذ المهام أو الأنشطة. أما في أسلوب تقيم ومراجعة البرامج فيفترض سيادة ظروف المخاطرة أو عدم التأكد أو كلاهما. ولذلك فعادة ما يطبق أسلوب تقيم ومراجعة البرامج في تخطيط وتنفيذ المشروعات التي تتضمن تقلبات كبيرة ومتعددة في الفن التقني لتنفيذ المهام أو الأنشطة، أو الذي على أساسه يتم التخطيط للمشروع وتنفيذه. كما يطبق الأسلوب أيضاً في الحالات التي لا يمكن الاعتماد فيها على الخبرة السابقة بصدد التحقق من الزمن اللازم لتنفيذ أو إنجاز المهام المختلفة بدرجة كافية من الثقة. فنتيجة لذلك فإن تحديد أزمنة إنجاز المهام والأنشطة في

ظل أسلوب تقيم ومراجعة البرامج يتم باستخدام الأدوات الإحصائية الملائمة.

وقد اقترح فريق الباحثون الذين كان لهم الفضل في تصميم الأسلوب اعتماد ثلاثة أزمنة لتنفيذ كل مهمة أو نشاط بدلاً من الزمن الأوحد الذي يعتمد عليه بصفة كلية في أسلوب المسارح الحرج. ويتم تحديد كل من هذه الأزمنة الثلاثة بالتقدير والتنبؤ التقني. ويتم تقدير أحد هذه الأزمنة الثلاثة إنطلاقاً من التفاؤل التام، والآخر إنطلاقاً من الرغبة في التنبؤ الصحيح، والثالث إنطلاقاً من التشاؤم التام.

ويتم تقدير زمن الإنجاز التفاؤلي بافتراض أقل أوقات الإنجاز في ظل أفضل ظروف الإنجاز المحتملة، والذي يكون احتمال إتمام الإنجاز في وقت يقل عنه مساوياً ١٪. كما يتم تقدير زمن الإنجاز التشاؤمي بافتراض أطول أوقات الإنجاز الممكنة في ظل أسوأظروف يمكن أن تسود وقت إتمام الإنجاز، وبحيث يكون احتمال إتمام الإنجاز في وقت يزيد عنه مساوياً ١٪. أما زمن الإنجاز الأكثر احتمالاً، فيتم تقديره بحيث يمثل قيمة متوسط أوقات الإنجاز المحتملة بنسبة ٩٨٪. ولنرمز لهذه الأوقات الثلاثة بالرموز الآتية:

$ق_{ر}$ = وقت الانجاز التفاؤلي،

$ق_{ح}$ = وقت الإنجاز الأكثر احتمالاً،

$ق_{ى}$ = وقت الإنجاز التشاؤمي.

وقد وجد عند تصميم نموذج «برت» أن توزيع بيتا Beta Distribution يعبر تعبيراً ملائماً عن توزيع أوقات أو أزمنة الإنجاز المحتملة للأنشطة أو المهام المختلفة في ظل سيادة ظروف عدم التأكد. ومن خواص توزيع بيتا أنه عادة ما يكون توزيعا غير معتدلاً، ووحيد القمة، وذا طرفين نهائيين موجبين. وعادة ما يمكن تقدير متوسط توزيع بيتا ($\bar{ق}$) وإنحرافه المعياري (ع) على وجه التقريب من المعادلتين التاليتين:

$\bar{\text{ق}} = [\text{ق}_{\text{ل}} + ٤\,\text{ق}_{\text{ح}} + \text{ق}_{\text{ى}}] \div ٦$ [١]

$6 = [\text{ق}_{\text{ى}} - \text{ق}_{\text{ل}}] \div ٦$ [٢]

وتستخدم المعادليتين [١]، [٢] في نموذج « برت » لحساب الزمن المقدر لإنجاز كل من المهام والأنشطة اللازمة لإتمام المشروع موضوع تطبيق النموذج. فإذا كانت الأنشطة أو المهام (ن)، فإن الزمن المقدر لإنجاز كل نشاط أو مهمة (ن) يتحدد بالمعادلة [١] والانحراف المعياري بالمعادلة [٢]. وبعد حساب ق̄ (ن) و 6 (ن) لكل الأنشطة والمهام يتحدد المسار الحرج من واقع ق̄ (ن) بحيث يكون ذلك المسار الذي يكون فيه مجموع ق̄ (ن) للأنشطة أو المهام أكبر ما يمكن.

غير أن نموذج « برت » لا يقف عند هذا الحد، فهو يرتكز على النظرية الإحصائية وعلى الأخص على نظرية النهاية المركزية Central Limit Theorem لتوفير البيانات اللازمة لاتخاذ القرارات الملائمة في شأن تخطيط تنفيذ وجدولة توقيت عمليات تنفيذ المشروع والرقابة عليها. وطبقاً لنظرية النهاية المركزية يكون توزيع مجموع التوزيعات الفردية لأوقات إنجاز الأنشطة المختلفة توزيعاً معتدلاً بمتوسط حسابي يساوي مجموع متوسطات الأنشطة وتباين يساوي مجموع تباينات الأنشطة. وتستخدم هذه المعلومة في نموذج « برت » لإيجاد التوزيع الاحتمالي المعتدل لأوقات إنجاز عمليات المسار الحرج، والتي يكون فيه طبقاً لما تقدم، المتوسط الحسابي، والإنحراف المعياري معروف مقدماً. ويمكن هذا التوزيع معروف الخصائص من اشتقاق احتمال إتمام إنجاز المشروع في أي زمن يتحدد مقدماً لأي سبب من الأسباب.

هذا وسوف نستعين ببيانات مثالنا السابق لتوضيح هذه الإجراءات والمفاهيم. غير أننا سوف نفترض أنه قد تم إجراء تقديرات الأزمنة التالية للعمليات الواقعة على المسار الحرج:

العملية أو النشاط	أ	د	ح	ك	ل	م
$ق_ل$	٢	١	٢	٢	٣	١
$ق_ح$	٣	$١\frac{١}{٢}$	٥	$٢\frac{١}{٢}$	٤	٢
$ق_ى$	٤	٥	٨	٦	٥	٣

ومن واقع هذه البيانات يتم حساب ($\bar{ق}$) لكل عملية أو نشاط من واقع المعادلة [١] كما يتم حساب (6) لكل من واقع المعادلة [٢] ثم يتم تربيع (6) لنحصل على التباين الخاص بكل عملية ($6^٢$) كما يتضح من الجدول التالي :

جدول (٢/٦٠) تقديرات الزمن الخاص بأنشطة المسار الحرج

النشاط	$ق_ل$	$ق_ح$	$ق_ى$	$\bar{ق} = \frac{ق_ل + ٤ ق_ح + ق_ى}{٦}$	$6 = \frac{ق_ى - ق_ل}{٦}$	$6^٢$
أ	٢	٣	٤	٣	٠,٣٣	٠,١١
د	١	$١\frac{١}{٢}$	٥	٢	٠,٦٧	٠,٤٥
ح	٢	٥	٨	٥	١,٠٠	١,٠٠
ك	٢	$٢\frac{١}{٢}$	٦	٣	٠,٦٧	٠,٤٥
ل	٣	٤	٥	٤	٠,٣٣	٠,١١
م	١	٢	٣	٢	٠,٣٣	٠,١١
				$ق_ر = \sum_ن \bar{ق} = ١٩$	$6^٢ ق_ر =$	٢,٢٣

ويتضح من الجدول أن الوقت اللازم لإنجاز عمليات المسار الحرج $ق_ر = ١٩$ ساعة ، وهو يساوي مجموع متوسطات أوقات إنجاز العمليات الواقعة على المسار الحرج ق (ن). كما يوضح الجدول الانحرافات المعيارية لتقديرات أوقات إنجاز الأنشطة

المختلفة، والتي بتربيعها نحصل على التباين. وبتجميع تباينات الأنشطة نحصل على تباين إنجاز المشروع كله كما يتحدد بالمسار الحرج تطبيقاً لنظرية النهاية المركزية وبإيجاد جزر هذا التباين نحصل على الانحراف المعياري للتوزيع المعتدل لأوقات إنجاز عمليات المسار الحرج[1].

$$\text{6 ق}_{\text{ر}} = \sqrt{٢,٢٣} = ١,٤٩٣$$

وعندما تتحدد معلمات التوزيع، وهي المتوسط والانحراف المعياري في هذه الحالة، يمكن تحديد احتمال إنجاز المشروع في أي وقت محدد لأي سبب من الأسباب. ذلك لأن احتمال إنجاز المشروع في وقت الإنجاز المبكر ق ر = $\sum_{\text{ن}} \bar{\text{ق}}$ يصبح مساوياً ٥٠٪ في ظل الافتراضات السابقة. أي أنه في ظل البيانات الواردة في الجدول، وبافتراض توزيعاً معتدلاً لمعلمات المتوسطات الحسابية لعمليات المسار الحرج، فإن احتمال إنجاز المشروع في ١٩ ساعة يساوي ٥٠٪. فلو رغبت الإدارة مثلاً في ظل هذه الظروف في التعرف على إحتمال إنجاز المشروع في ٢٢ ساعة، فإن ذلك يتم حسابه من واقع المعلمات المحسوبة لتوزيع عمليات المسار الحرج ومعلمات التوزيع المعدل. فإنجاز المشروع ٢٢ ساعة يزيد عن المتوسط الحسابي (ق ر) بمقدار ٣ ساعات. وبقسمة هذه الساعات الثلاث على الانحراف المعياري 6 ق ر نحصل على عدد الانحرافات المعيارية التي يبعد بها وقت الإنجاز المرغوب عن وقت الإنجاز المتوسط. ومن جدول التوزيع الطبيعي المعتدل نحصل على القيمة المطلوبة والتي اذا أضيفت إلى ٥٠٪ نحصل على احتمال إنجاز المشروع في الوقت المرغوب.

---

(١) نفترض في هذا المثال المبسط أن توزيع أوقات انجاز عمليات المسار الحرج توزيعاً معتدلاً وهو افتراض غير واقعي لقلة عدد العمليات. غير أنه في المشروعات الكبيرة التي عادة ما يستخدم فيها «بيرت» تكون عمليات المسار الحرج من الكثرة بحيث يصبح هذا الافتراض مقبولاً ويمكن تطبيق متضمنات نظرية النهاية المركزية

فإذا رمزنا لعدد الانحرافات المعيارية عن المتوسط بالرمز (Z) فإن:

$$Z = \frac{ق_ب - ق_ر}{6} \quad [٣]$$

حيث $ق_ب$ هي وقت الإنجاز المرغوب، $ق_ر$ هي وقت الإنجاز المتوسط. وتكون [٣] لمثالنا الجاري كالآتي:

$$Z = \frac{٢٢ - ١٩}{١,٤٩٣} = ٢,٠٠٩$$

وبالرجوع إلى جدول التوزيع المعتدل (في نهاية هذا الفصل) نجد أن

احتمال Z بـ ٢,٠٠٩ = ٠,٥ + ٠,٤٧٧٨ = ٠,٩٧٧٨

أي أن احتمال إنجاز المشروع في ٢٢ ساعة على الأكثر يساوي ٩٧,٧٨٪، كما يكون احتمال إنجازه في وقت يزيد عن ٢٢ ساعة بالتبعية هو ٢,٢٢٪، وهو احتمال ضعيف.

وتفيد مثل هذه المعلومات إفاد بالغة في عمليات التعاقد على تنفيذ المشروعات التي يتطلب الأمر فيها تحديد مواعيد تسليم معينة يتحمل المتعاقد بعدها غرامات تأخير (كما قد يحصل مكافآت سرعة إنجاز لو تم الإنجاز والتسليم قبل الموعيد). كما أن مثل هذه المعلومات تعتبر من الأهمية بمكان لأغراض تخطيط الإنجاز وما بعد الإنجاز.

٥ ـ تعجيل تنفيذ المشروع وعلاقة الزمن بالتكلفة:

قد يتضح من حساب المسار الحرج لتنفيذ مشروع معين أن الزمن اللازم للتنفيذ في ظل الظروف العادية أطول مما هو مرغوب. والواقع أنه كلما كان المشروع كبيراً، وكلما طالت فترة تنفيذه كلما إزدادت درجة المخاطرة فيما يتعلق بالعائد أو المنفعة المرجوة منه وكلما أصبح أكثر تعرضاً للتأثر بالتقادم التقني. ولا شك أن معظم الأنشطة التي يلزم لتنفيذها فترة طويلة من الزمن يمكن تنفيذها في

فترات أقل بتكاليف أكبر. فالعمل الإضافي تكلفته أعلى من العمل في الأوقات العادية. كما أن تكثيف الموارد في مشروع معين يؤدي إلى فقدان العائد الذي يمكن الحصول عليه بانتشارها في عدد من المشروعات بدلاً من مشروع واحد.

وقد ترتب على ذلك أنه عندما يتم تقدير أزمنة إنجاز الأنشطة المختلفة، يؤخذ في الاعتبار عامل التكلفة بالإضافة إلى عامل الزمن، عن طريق تقدير زمنين (على الاقل) لانجاز كل نشاط. وعادة ما يكون أحد هذين الزمنين منطوياً على الظروف الطبيعية التي لا تتطلب تكثيف الموارد ولا تقتضي التعجيل بالتنفيذ، ويكون الزمن الآخر مقدراً على أساس تكثيف الموارد والتعجيل بالتنفيذ. وبالتالي يصبح لكل نشاط تكلفتان للتنفيذ احداهما للزمن العادي والأخرى للزمن المعجل، ومن الطبيعي أن تكون تكلفة التعجيل أعلى من تكلفة التنفيذ في الظروف العادية

ولا شك في أن علاقة الزمن بالتكلفة تختلف من نشاط إلى آخر على حسب طبيعة الموارد اللازمة لتنفيذه وبرنامج التعجيل الزمني الملائم لانجازه، وعادة ما تكون هذه العلاقة في حقيقتها غير خطية حيث من المنطقي أنه كلما زاد تكثيف الموارد كلما انخفضت إنتاجيتها في الوقت الذي ترتفع فيه تكلفتها. فتوفير وحدة زمنية واحدة من الوقت اللازم لانجاز نشاط معين لا شك يتطلب تكلفة مضافة تقل عن التكلفة المضافة لتوفير الوحدة الزمنية التالية. وبالرغم من ذلك فيفترض عادة أنه في ظل مدى تعجيل زمني معين تكون العلاقة بين الزمن والتكاليف خطية للأنشطة المرغوب التعجيل بتنفيذها في حدود ذلك المدى.

ومن المنطقي طبعاً أن تكون علاقة الزمن بالتكاليف عكسية. أي أنه كلما طال الزمن المسموح به لانجاز نشاط معين كلما قلت التكاليف اللازمة لانجاز هذا النشاط. وهذا بالطبع يفترض ثبات معدلات الأسعار والأجور على مدار فترة التنفيذ العادية. كما أنه كلما قصرت الفترة الزمنية المسموح بها لانجاز نفس النشاط كلما زادت التكاليف اللازمة للإنجاز (للعمل الإضافي وتكثيف الموارد مثلاً).

ولنفرض على سبيل الإيضاح جدول التتابع الفني التالي، والذي فيه تحدد لكل عملية توقيتين أحدهما عادي والثاني معجل، كما يوضح تكاليف التنفيذ في ظل الظروف العادية والمعجلة.

جدول (٦/٣) جدول التتابع الفني وأزمنة العمليات بالأسبوع
في الظروف العادية والمعجلة وتكاليف التنفيذ المقدرة

العملية أو النشاط	الأحداث السابقة	الأحداث اللاحقة	الزمن المقدر		التكاليف المقدرة		الوفر في الزمن △ق	زيادة التكاليف △ت	△ت / △ق
			عادي	معجل	عادي	معجل			
أ	١	٢	٦	٣	٦٠٠٠	٨٧٠٠	٣	٢٧٠٠	٩٠٠
ب	١	٣	٥	٣	٢٥٠٠	٣٣٠٠	٢	٨٠٠	٤٠٠
جـ	٢	٥	٣	٢	٢١٠٠	٢٤٥٠	١	٣٥٠	٣٥٠
د	٢	٤	٥	٢	٣٠٠٠	٦٠٠٠	٣	٣٠٠٠	١٠٠٠
هـ	٣	٤	٤	٢	١٢٠٠	٢٥٠٠	٢	١٣٠٠	٦٥٠
و	٣	٦	٧	٥	٢٨٠٠	٤٠٠٠	٢	١٢٠٠	٦٠٠
ز	٥	٧	٤	٣	١٦٠٠	١٨٠٠	١	٢٠٠	٢٠٠
ح	٤	٧	٤	٢	٨٠٠	١٠٠٠	٢	٢٠٠	١٠٠
ط	٦	٨	٢	١	١٢٠٠	١٧٥٠	١	٥٥٠	٥٥٠
ى	٧	٨	٦	٤	١٢٠٠	١٥٠٠	٢	٣٠٠	١٥٠
					٢٢٤٠٠	٣٣٠٠٠			

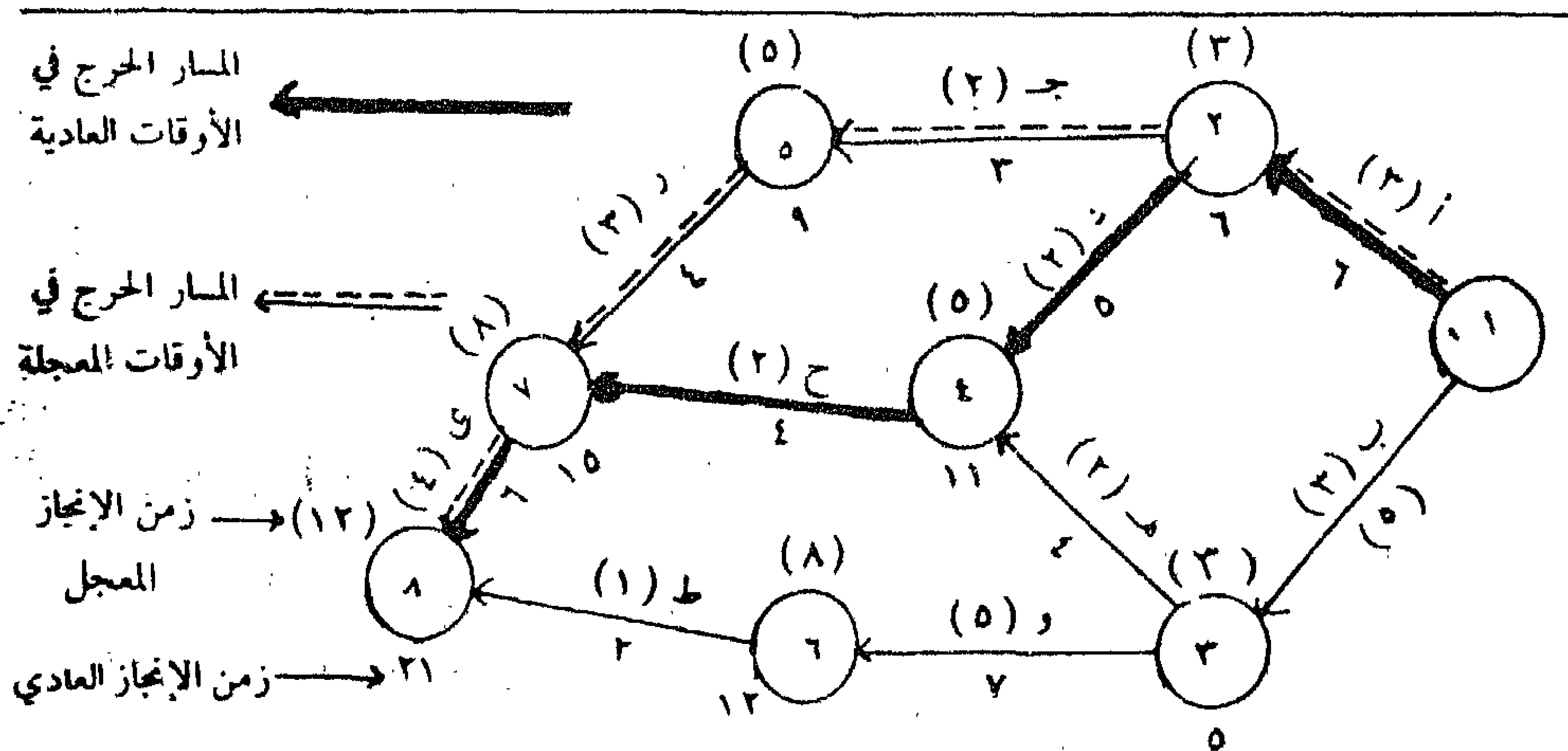
ويتضح من الجدول أن تكلفة إنجاز المشروع في الأوقات العادية تبلغ ٢٢٤٠٠ جنيه، بينما ترتفع هذه التكلفة إلى ٣٣٠٠٠ جنيه إذا تم التعجيل بجميع أنشطة المشروع. كما توضح الخانة الأخيرة من الجدول مقدار الإضافة في التكلفة بالنسبة لتوفير وحدة زمنية (أسبوع) من الزمن اللازم لإنجاز كل نشاط من الأنشطة.

وهي تمثل متوسط التكلفة المضافة نتيجة وفورات الزمن الناتج عن التعجيل بكل نشاط من الأنشطة.

غير أن هذه البيانات بصورتها الموضحة في الجدول لا تمكن من إتخاذ القرار المناسب في شأن إنجاز المشروع في الأوقات العادية أو في الأوقات المعجلة. فيلزم أولاً معرفة الزمن اللازم لإنجاز المشروع في الأوقات العادية، ثم التحقق من وجود ضرورة تقتضي التعجيل بالتنفيذ، لأن تكلفة التنفيذ في الأوقات العادية عادة ما تكون أقل تكاليف ممكنة، ثم تحديد مقدار التعجيل الزمني المطلوب في ظل إمكانيات التعجيل المتاحة، إذا وجد أن هناك ضرورة للتعجيل (كل ذلك بالطبع مع افتراض بقاء العوامل الأخرى على حالها).

ولتحقيق ذلك نقوم بوضع بيانات المشروع على خريطة التتابع الفنى كما في الشكل (٧/١٠).

شكل (٧/١٠) خريطة التتابع الفني وزمن الإنجاز العادي والمعجل للأنشطة



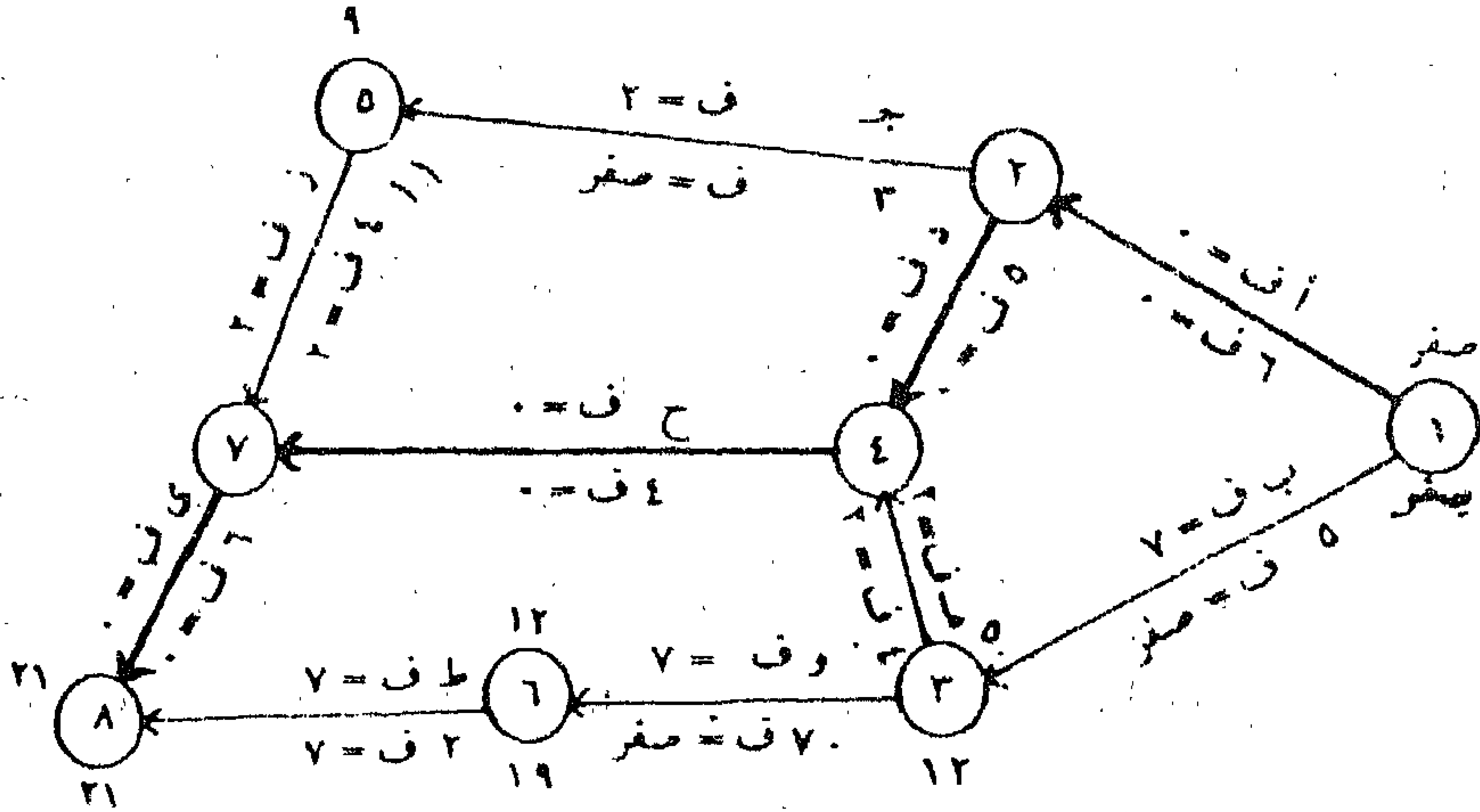
حيث أطهرنا زمن الإنجاز العادي أسفل السهم الخاص بكل نشاط وزمن الإنجاز المعجل بين قوسين أعلى السهم الخاص بكل نشاط. كما يتضح من الخريطة أيضاً المسار الحرج ١ ← ٢ ← ٤ ← ٧ ← ٨ في طل أوقات الإنجاز العادية. ويختلف المسار الحرج في طل أوقات الإنجاز المعجلة ليصبح ١ ← ٢ ← ٥ ← ٧ ← ٨. وواضح من الخريطة أنه في طل أوقات الإنجاز العادية يستغرق إنجاز المشروع ٢١ أسبوعاً، بينما في طل التعجيل بكل الأنشطة يستغرق الإنجاز ١٢ أسبوعاً.

ولنفرض الآن أنه من المرغوب فيه فعلاً إنجاز المشروع في ١٢ أسبوعاً، فهل يستدعي الأمر ضرورة التعجيل بكل الأنشطة ومن ثم تحمل التكاليف الكلية للتعجيل والبالغ قدرها ٢٣٠٠٠ جنيه؟ وتقتضي الإجابة على هذا السؤال تحديد ما إذا كان الأمر يحتاج إلى التعجيل بكل الأنشطة لتنفيذ المشروع في الزمن المعجل (١٢ أسبوعاً في مثالنا الجاري) أولاً.

٥ - ١ - خطة التنفيذ المعجل مع تدنية تكاليف التعجيل:

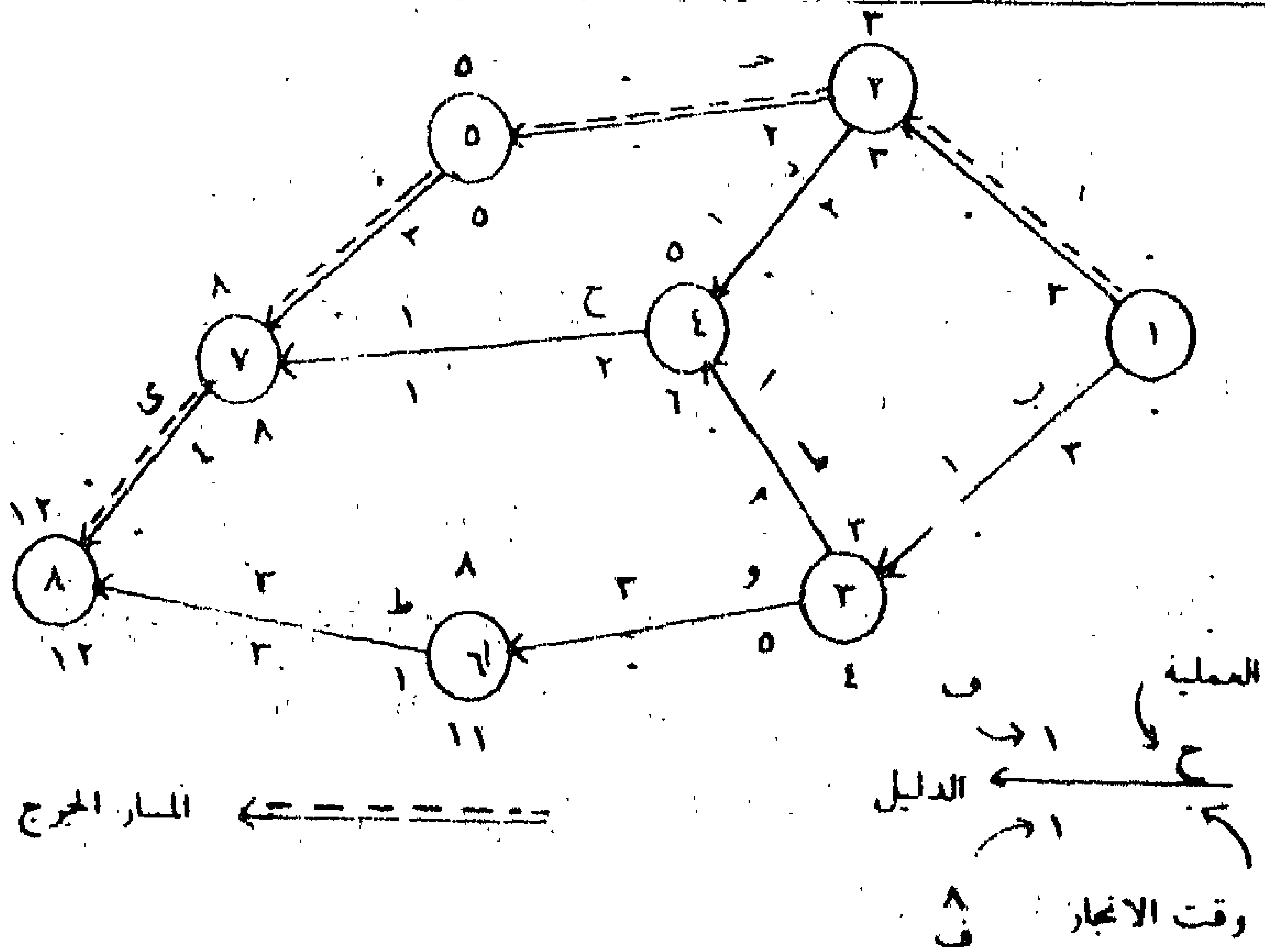
الواقع أنه بينما يلزم التعجيل بكل الأنشطة التي تقع على المسار أو المسارات الحرجة في ظل التوقيت المعجل، فإنه لا يلزم التعجيل بباقي الأنشطة التي لا تقع على هذا المسار أو هذه المسارات إلا بمقدار ما تستدعي الضرورة. فقد سبق في البند (٣-٣) أن وجدنا أن النشاط الذي يكون له وقت فائض حر يمكن تأخير إنجازه بمقدار هذا الوقت دون تأخير إنجاز المشروع. كما وجدنا أيضاً أن أنشطة المسار أو المسارات الحرجة يكون الوقت الفائض الحر لكل منها بالضرورة يساوي الصفر. بينما الوقت الفائض الكلي للعمليات المشتركة يمكن تخصيصه فيما بينها لتأخير إنجازها به دون تأخير إنجاز المشروع. ويوضح كل من الشكلين (١٠/٨)، (١٠/٩) خريطة التتابع الفني في ظل أوقات الإنجاز العادية والمعجلة مع الوقت الفائض الكلي والحر لكل عملية. (قم بحسابها طبقاً للطريقة الموضحة في البند (٣-٣). ويلاحظ في الشكلين أن $ق_ر$ قد وضع أعلى الدائرة الخاصة بكل حدث بينما $ق_م$ قد وضع أسفل الدائرة.

شكل (١٠/٨) خريطة التتابع الفني في ظل زمن الإنجاز العادي
مع الفائض الكلي والفائض الحر للعمليات



المسار الحرج في الأوقات العادية

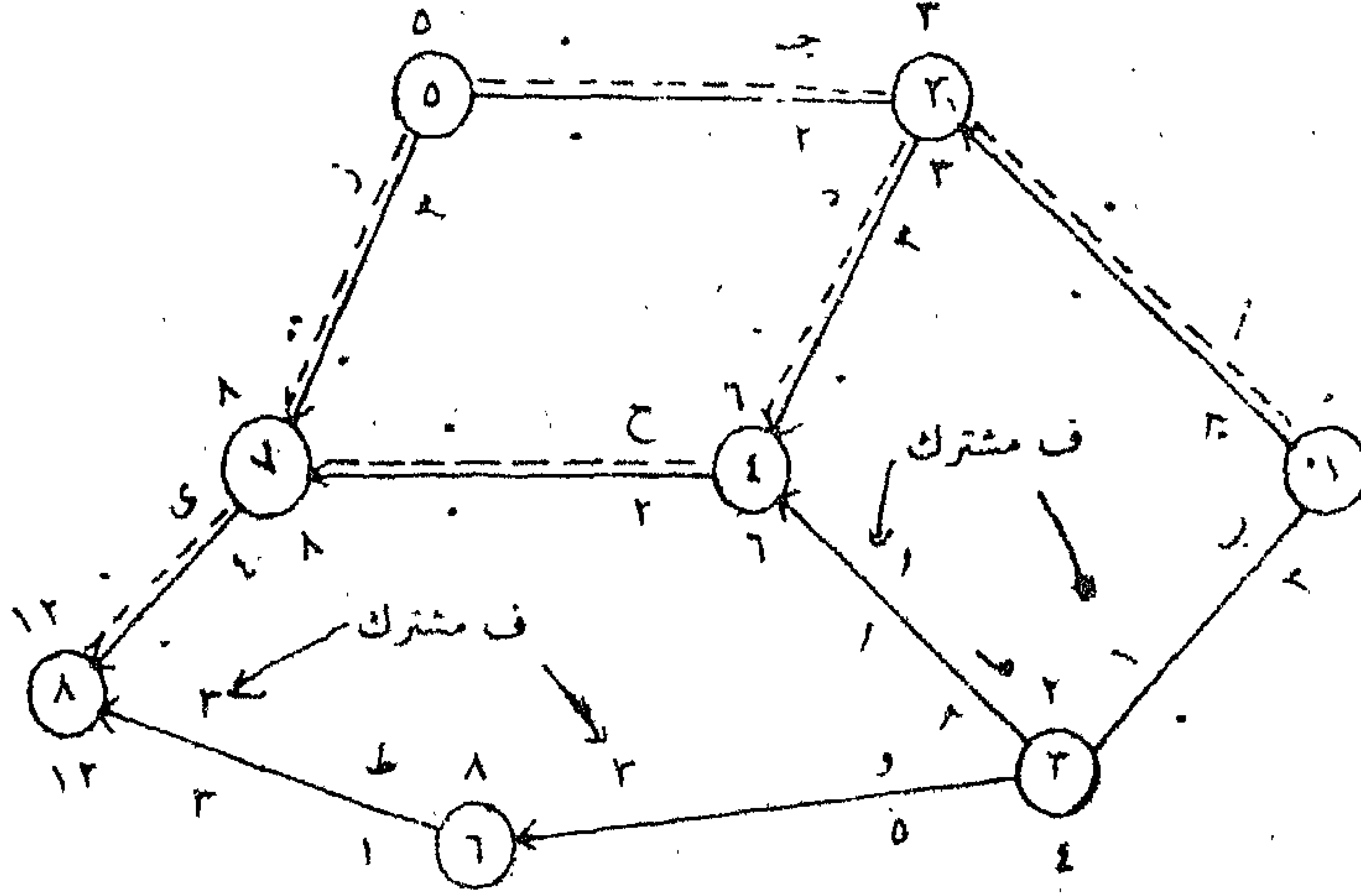
شكل (١٠/٩) خريطة التتابع الفني في ظل زمن الإنجاز المعجل
مع الفائض الكلي والفائض الحر للعمليات



ويتضح من الخريطة الثانية (الإنجاز المعجل) أن العمليات (ب)، (د)، (هـ)، (و)، (ح)، (ط)، لها وقت فائض كلي، بينما العمليات (ح)، (ط) فيها وقت فائض حر، كما كانت العمليات (د)، (ح) عمليات حرجة في ظل اوقات الإنجاز العادية (أي كانت واقعة على المسار الحرج). ونلاحظ أيضاً من الخريطة الثانية أن الحدث (٤) حدث مشترك بين العمليتين (د)، (ح)، وهذا يعني أن الوقت الفائض الكلي لهذين العمليتين مشترك ويبلغ أسبوع، وقد خصص بصدد حساب الوقت الفائض الحر للعملية (ح). وهذا يعني أن تعجيل هاتين العمليتين قد أدى إلى وجود وقت فائض فيهما بصفة مجتمعة قدره أسبوع وبالتالي يمكن تأخير أي منها بمقدار هذا الأسبوع (أو تجزئة الأسبوع على العمليتين لو كان ذلك ممكناً) دون تأخير إنجاز المشروع كله عن الوقت المعجل وهو ١٢ أسبوع. ومن واقع الجدول السابق نجد أن أسبوع التعجيل في العملية (د) يكلف ١٠٠٠ جنيه بينما أسبوع التعجيل في العملية (ح) يكلف ٢٠٠ جنيه. وبالتالي يصبح من الأصلح تأجيل تعجيل العملية (د) بمقدار هذا الأسبوع ليتم إنجازها في وقت معجل قدره ثلاثة أسابيع بدلاً من أسبوعين، ولتؤدي إلى وفورات في تكلفة التعجيل قدرها ١٠٠٠ جنيه. ويترتب على ذلك أن يصبح الوقت الفائض الحر للعملية (هـ) أسبوع بعد أن كان صفر، كما يتضح من الشكل (١٠/١٠).

ويتضح من الخريطة أن تغيير التوقيت المعجل للعملية (د) من اسبوعين إلى ثلاثة يؤدي إلى أن تصبح العمليتين (د)، (ح) من العمليات الحرجة في ظل التوقيت المعجل (أي يوجد مسارين حرجين). وقد أصبح للعملية (هـ) وقت فائض حر قدره أسبوع يمكن تأجيل تعجيلها به، لتحقق وفورات إضافية قدرها ٦٥٠ جنيه، ويصبح الزمن المعجل لها ثلاثة أسابيع بدلاً من أسبوعين. ويؤدي ذلك بالطبع إلى أن يصبح وقت الإنتهاء المتأخر للحدث (٣) هو ٣ أسابيع بدلاً من ٤ أسابيع. وتصبح كل من العمليتين (ب)، (هـ) من العمليات الحرجة في

شكل (١٠/١٠) خريطة التتابع الفني في ظل زمن الإنجاز المعجل مع الفائض الكلي والفائض الحر للعمليات بعد تعديل الزمن المعجل للعملية (د) من أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع.



ظل الزمن المعجل (١٢ أسبوع). ويبقى بعد ذلك في العمليتين (و) و (ط) فائض كلي مشترك قدره ٣ أسابيع (مخصص للعملية ط كفائض حر في الخريطة). ويمكن تخصيص هذا الفائض بين العمليتين لتأجيل تعجيل أيهما أو كلاهما على حسب الوفورات الناتجة عن كل منهما وإمكانيات تخفيض التعجيل المتأخر. فالعملية (و) يؤدي تخفيض تعجيلها أسبوع إلى توفير ٦٠٠ جنيه بينما العملية (ط) تؤدي إلى توفير ٥٥٠ جنيه، وبالتالي تكون العملية (و) أفضل. إلا أن العملية (و) معجلة بمقدار أسبوعين فقط وبالتالي لا يمكن تخفيض تعجيلها بما يزيد عن ذلك، كما أن العملية (ط) معجلة بمقدار أسبوع، ومن ثم يتم تخفيض الأسابيع الثلاثة على هذا الأساس. لتحقق وفورات إجمالية كالآتي:

من العملية (د) تأجيل تعجيل أسبوع = ١٠٠٠ جنيه

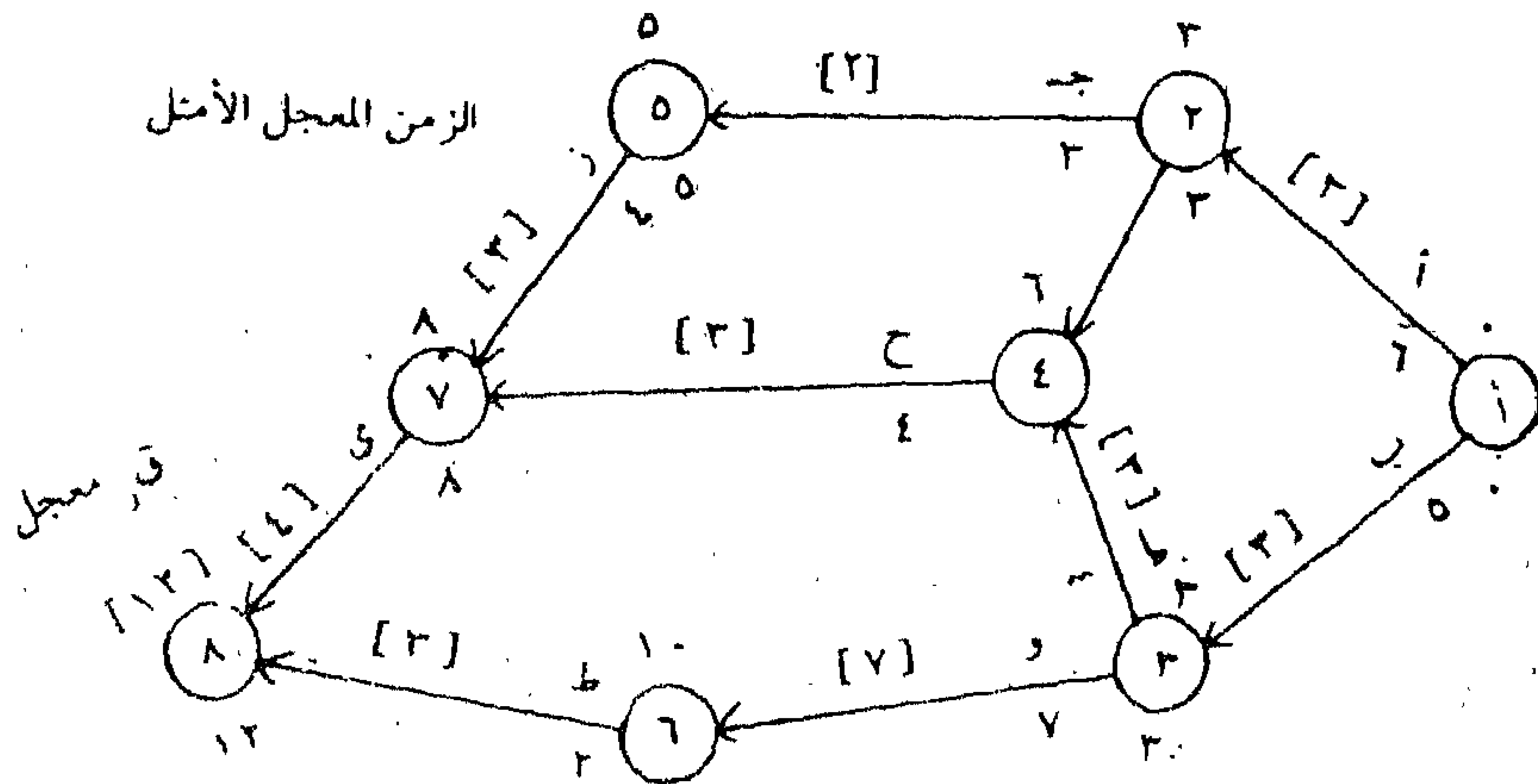
من العملية (هـ) تأجيل تعجيل أسبوع = ٦٥٠ جنيه

من العملية (و) تأجيل تعجيل أسبوعين = ١٢٠٠ جنيه

من العملية (ط) تأجيل تعجيل أسبوع = ٥٥٠ جنيه

جملة الوفورات ٣٤٠٠ جنيه

وتصبح جميع المسارات حرجة في ظل زمن الإنجاز المعجل البالغ ١٢ أسبوعاً، كما يتضح من الخريطة التالية (شكل ١١/٦).



شكل (١١/٦) خريطة التتابع الفني مع التعجيل الأمثل في وقت قم معجل تنفيذ معجل قدره ١٢ أسبوعاً.

ويلاحظ أن العمليات (و) و (ط) لا يتم تعجيلها على الإطلاق، بينما باقي العمليات قد تم تعجيلها بصفة جزئية أو بصفة كلية فالعمليات (أ)، (ب) و (جـ)، (ز)، (ح)، (ى)، يتم تعجيلها بالكامل، أي يتم تنفيذها في الوقت المعجل، بينما العملية (د) والعملية (هـ) فيكتفي تعجيل الأولى أسبوعين بدلاً من

ثلاثة وبتعجيل الثانية أسبوعاً بدلاً من أسبوعين. وتكون تكلفة هذا البرنامج المعجل الأمثل لفترة تنفيذ قدرها ١٢ أسبوعاً كالآتي:

(جدول ٩/٤)

العملية	زمن التنفيذ العادي	تكلفة التنفيذ العادية	تكلفة التعجيل المضافة			جملة تكلفة التنفيذ المعجل	زمن التنفيذ المقترح
			أسابيع التعجيل	تكلفة/ أسبوع	قيمة		
أ	٦	٦٠٠٠	٣	٩٠٠	٢٧٠٠	٨٧٠٠	٣
ب	٥	٢٥٠٠	٢	٤٠٠	٨٠٠	٣٣٠٠	٣
جـ	٣	٢١٠٠	١	٣٥٠	٣٥٠	٢٤٥٠	٢
د	٥	٣٠٠٠	٢	١٠٠٠	٢٠٠٠	٥٠٠٠	٣
هـ	٤	١٢٠٠	١	٦٥٠	٦٥٠	١٨٥٠	٣
و	٧	٢٨٠٠	٠	٦٠٠	—	٢٨٠٠	٧
ز	٤	١٦٠٠	١	٢٠٠	٢٠٠	١٨٠٠	٣
ح	٤	٨٠٠	٢	١٠٠	٢٠٠	١٠٠٠	٢
ط	٢	١٢٠٠	٠	٥٥٠	—	١٢٠٠	٢
ى	٦	١٢٠٠	٢	١٥٠	٣٠٠	١٥٠٠	٤
		٢٢٤٠٠			٧٢٠٠	٢٩٦٠٠	

ويتضح من الجدول أن تكلفة البرنامج المعجل هي ٢٩٦٠٠ جنيه بدلاً من ٣٣٠٠٠ جنيه، أي بوفورات قدرها ٣٤٠٠ جنيه كما سبق حسابها.

٥ ـ ٢ ـ برنامج التعجيل الأمثل:

افترضنا فيما سبق أن برنامج التنفيذ المعجل قد تحددت مدته مسبقاً (١٢ سبوعا). وفي غالبية الأحيان ترغب الإدارة في التعجيل بالتنفيذ في زمن يقل عن وقت الإنجاز العادي، ولكنها تكون في نفس الوقت راغبة في تبادل زمن التعجيل

المكلف مع تكلفة التعجيل المرتفعة. بمعنى أن الإدارة تكون راغبة في التعجيل ولكن ليس إلى أقصر وقت تنفيذ معجل ممكن (١٢ أسبوعاً في مثالنا بعاليه مثلا). وفي ظل هذه الظروف يصبح من اللازم توفير البيانات اللازمة للإدارة لإختيار برنامج التعجيل المناسب بأقل تكاليف تعجيل ممكنة.

ولا شك في أن أقل تكاليف تعجيل تساوي الصفر، وذلك عندما يتم التنفيذ في الأزمنة العادية. أما إذا رغبت الإدارة في التعجيل عن هذه الأزمنة ولكن ليس بالضرورة إلى نهايتها الدنيا، فتصبح نقطة الإنطلاق هي المسار الحرج في ظل زمن التنفيذ العادي حيث تكلفة التعجيل تساوي صفر. فمن المنطقي أنه إذا كان التعجيل لازماً فالأولى بالتعجيل في ظل هذه الظروف تكون عمليات المسار الحرج. فإذا نظرنا للشكل ٨/٩٠ نجد أن عمليات المسار الحرج في ظل أزمنة الانجاز العادية هي كالآتي:

العملية (أ) حيث تعجيل تنفيذها أسبوع يكلف ٩٠٠ جنيه
العملية (د) حيث تعجيل تنفيذها أسبوع يكلف ١٠٠٠ جنيه
العملية (ح) حيث تعجيل تنفيذها أسبوع يكلف ١٠٠ جنيه
العملية (ى) حيث تعجيل تنفيذها أسبوع يكلف ١٥٠ جنيه

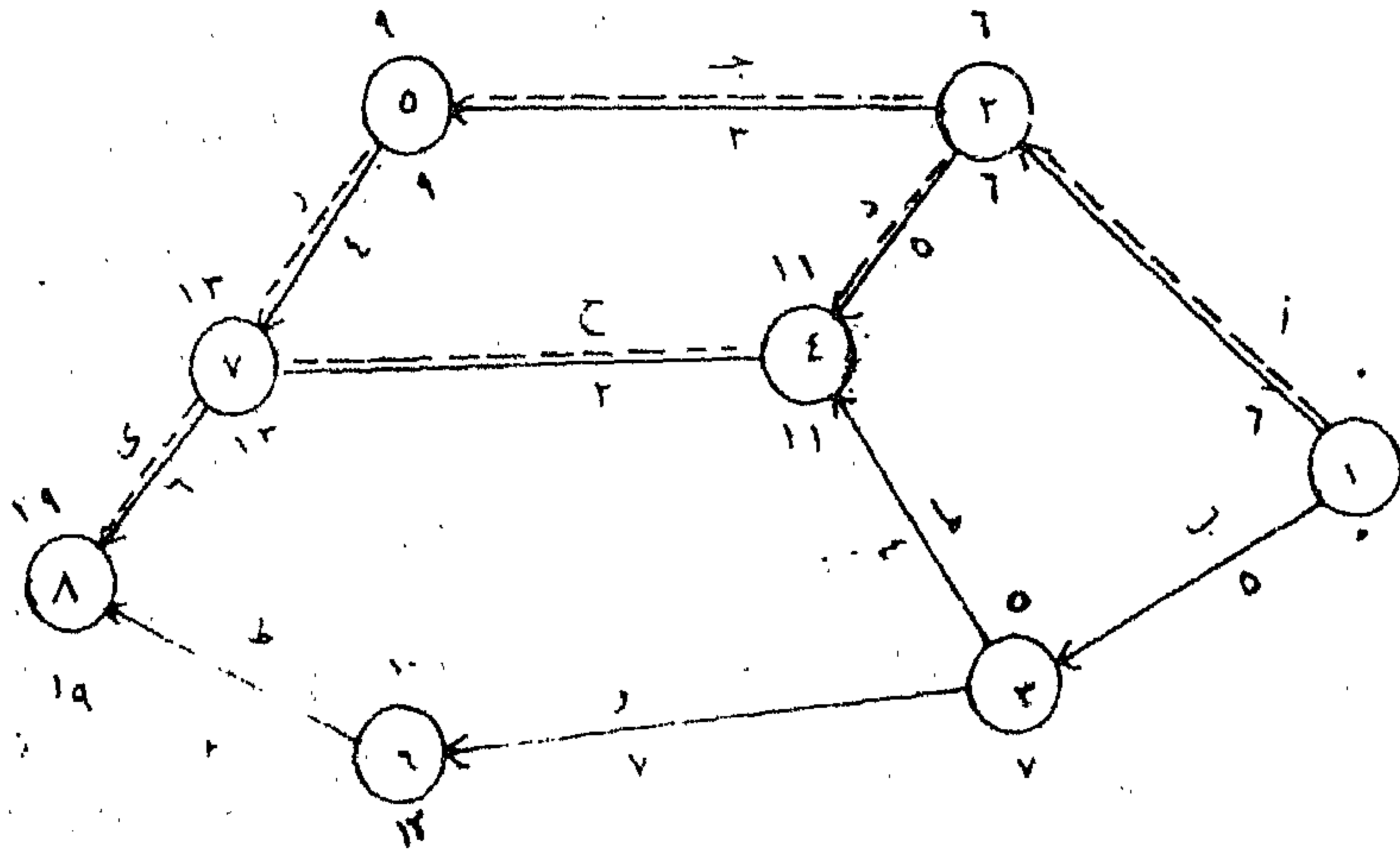
وإذا كان التعجيل لازماً في ظل هذه الظروف فمن المنطقي أن يبدأ بتعجيل عمليات المسار الحرج ذات تكلفة التعجيل الأقل. ومن واقع البيانات بعاليه يتضح أن العملية (ح) هي أقل عمليات المسار الحرج تكلفة في التعجيل، كما يمكن تعجيلها أسبوعين مقابل تكلفة مضافة قدرها ٢٠٠ جنيه. فإذا قمنا بذلك فسوف ينخفض وقت إنجاز المشروع من ٢١ أسبوعاً إلى ١٩ أسبوعاً، كما أن العمليتين (جـ)، (ز) يتحولان بعد ذلك إلى عمليات حرجة بعد أن كان الوقت الفائض

الحر للأخيرة اسبوعين (أنظر شكل ٩٠/٨) ويتضح ذلك من الشكل (٩٠/١٢)، حيث منه يتبين أنه أصبح لدينا مسارين حرجين بعد تعجيل (ح) اسبوعين هما:

س١ = ١ ← ٢ ← ٤ ← ٧ ، ٨

س٢ = ١ ← ٢ ← ٥ ← ٧ ← ٨

شكل (٩٠/١٢) تعجيل العملية (ح) أسبوعين



وينطوي هذين المسارين على العمليات التالية القابلة للتعجيل [(ح) تم تعجيلها]:

(أ) تعجيل تنفيذها أسبوع يكلف ٩٠٠ جنيه وتقبل التعجيل ٣ أسبوع

(جـ) تعجيل تنفيذها أسبوع يكلف ٣٥٠ جنيه وتقبل التعجيل ١ أسبوع

(د) تعجيل تنفيذها أسبوع يكلف ١٠٠٠ جنيه وتقبل التعجيل ٣ أسبوع

(ﻫ) تعجيل تنفيذها أسبوع يكلف ٢٠٠ جنيه وتقبل التعجيل ١ أسبوع

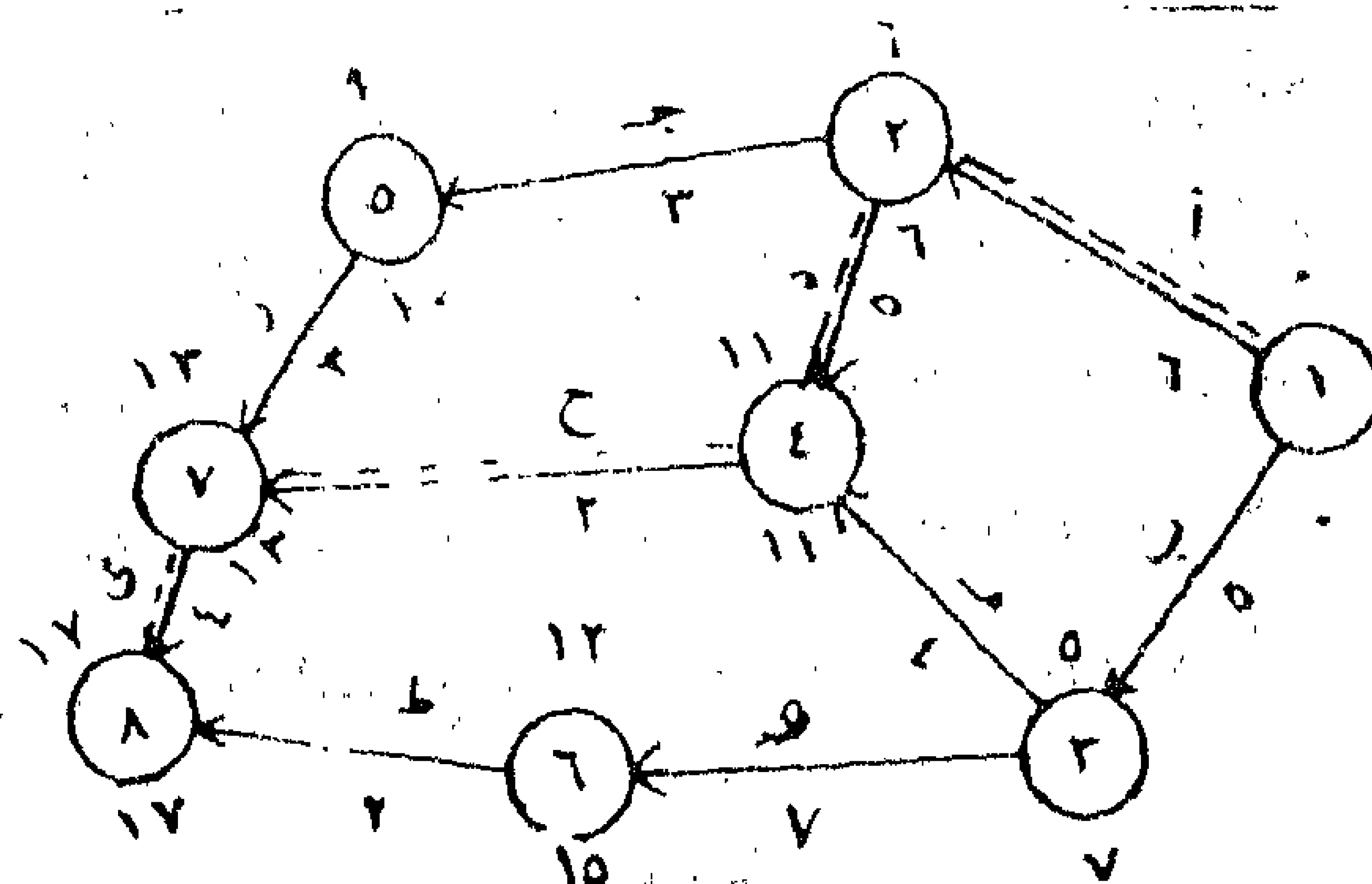
(ى) تعجيل تنفيذها أسبوع يكلف ١٥٠ جنيه وتقبل التعجيل ٢ أسبوع

ومن الواضح أن أقل العمليات تكلفة هي العملية (ى). وبالإضافة إلى ذلك فهي عملية مشتركة في المسارين الحرجين وبالتالي فإن تعجيلها يؤدي إلى تعجيل المشروع ككل إذا كان الوقت الفائض على المسارات الأخرى يسمح بذلك (عليك بالتأكد من أنه يسمح بحسابه على الشكل السابق). والواقع أن التعجيل بالعملية (ى) لمدة أسبوعين يؤدي إلى التعجيل بتنفيذ المشروع إلى ١٧ أسبوعاً بالتكاليف الآتية:

تكلفة التنفيذ في الزمن العادي	٢٢٤٠٠	في ٢١ أسبوعاً
تعجيل (ح) أسبوعين	٢٠٠	(٢)
تعجيل (د) أسبوعين	٣٠٠	(٢)
جلة تكاليف برنامج التنفيذ المعجل	٢٢٩٠٠	في ١٧ أسبوعاً

ويظل المسارين $س_١$ و $س_٢$ بعد هذا التعجيل هما المسارين الحرجين (تأكد من ذلك برسم خريطة التتابع الفني موضحاً عليها أوقات التنفيذ الملائمة). غير أن العمليتين (ح) و (ى) أصبحتا غير قابلتين للتعجيل، ومن ثم تظل العمليات (أ)، (جـ)، (د)، (ز)، حيث (ز) هي أقلها تكاليفاً في التعجيل. ولنفرص الآن أننا قررنا تعجيل (ز) بالاسبوع المسموح بتعجيلها به طمعاً في تخفيض وقت الإنجاز المعجل بأسبوع مقابل تكاليف إضافية ٢٠٠ جنيه وينعكس هذا القرار على خريطة التتابع الفني الموضحة في الشكل (١٠/١٣).

شكل (١٠/١٣) تعجيل (ز) أسبوع



لاحظ أن زمن التنفيذ طل ١٧ أسبوعاً، كما أن المسار الحرج أصبح $س_١$ وحده، كما أن (ز) أصبح فيها فائض حر قدره أسبوع يمكن تأخير إنجازها به دون تأخير إنجاز المشروع. والواقع أن مثل ذلك سوف يحدث دائماً ما دام هناك أكثر من مسار حرج ويتم تعجيل عملية ليست مشتركة فيها. فقبل تعجيل (ز) كان $س_١$ ، $س_٢$ مسارين حرجين، والعملية (ز) تقع على $س_٢$ وحده دون $س_١$. وهذا يعني أن تعجيلها سوف يؤدي إلى أن يصبح $س_١$ هو المسار المحدد لوقت إنجاز المشروع، وهو يستغرق ١٧ أسبوعاً.

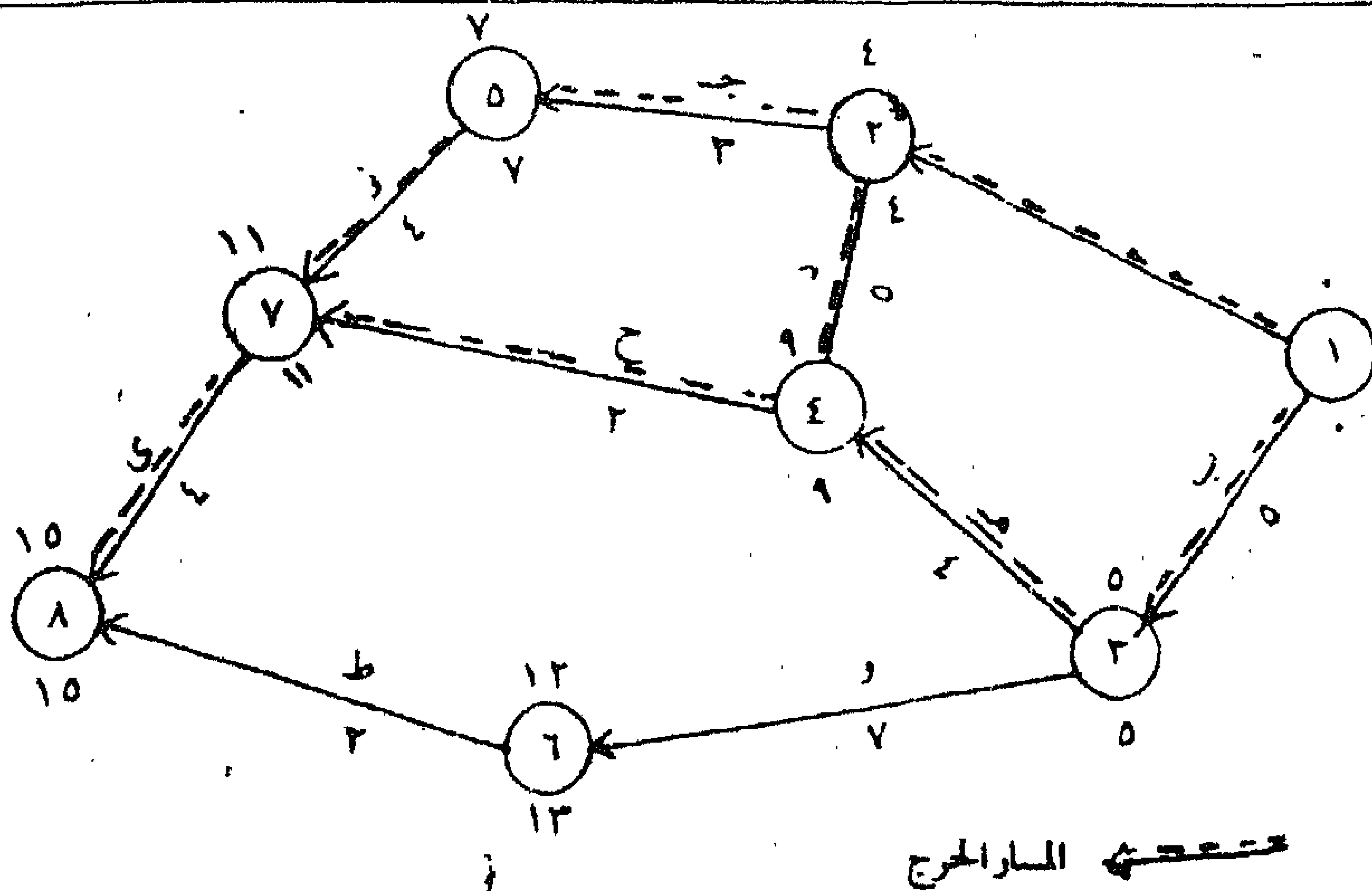
وللتغلب على هذه المشكلة هناك أحد بديلين: إما أن التعجيل يتم في عملية مشتركة، أو أن يتم تعجيل عمليتين كل منهما على أحد المسارين بنفس الزمن. وإذا رغبنا تحقيق البديل الأول نجد أن العملية (أ) هي العملية الوحيدة المشتركة التي يمكن تعجيلها (حيث تم تعجيل العملية (ى))، ويكلف تعجيلها أسبوع ٩٠٠ جنيه. أما البديل الثاني فليس أمامنا على $س_١$ عملية يمكن تعجيلها بخلاف (أ) لتوازي تعجيل (ز) إلا العملية (د). وإذا تم تعجيل (ز) أسبوع فيلزم تعجيل (د) أسبوع حتى يمكن تعجيل التنفيذ إلى ١٦ أسبوع. وتبلغ تكلفة هذا البديل ٢٠٠ جنيه للعملية (ز) و ١٠٠٠ جنيه للعملية (د) لتصبح تكلفة تعجيل أسبوع ١٢٠٠ جنيه. ولا شك أن البديل الأول أفضل: أى أنه يصبح من الواجب تعجيل (أ) المشتركة بين $س_١$ ، $س_٢$ بدلاً من تعجيل (ز) و (د). غير أن (أ) تقبل التعجيل من أسبوع إلى ثلاثة. ولنفرض أننا قررنا تعجيلها ٣ أسابيع بتكلفة إضافية قدرها ٢٧٠٠ جنيه رغبة في تخفيض الزمن المعجل إلى ١٤ أسبوعاً. غير أننا إذا قمنا بذلك سوف نجد أن الزمن المعجل ينخفض إلى ١٥ أسبوعاً وليس ١٤ أسبوعاً حيث يصبح:

$س_٣$: ١ ، ٣٠ ، ٤٠ ، ٧٠ ، ٨٠

هو المسار الحرج الذي يستغرق ١٥ أسبوعاً. (تحقق من ذلك برسم خريطة التتابع الفني مع تعجيل (أ) ثلاثة أسابيع). وبالتالي يصبح القرار السليم هو تعجيل

(أ) أسبوعين. وإذا ما قمنا بذلك لأصبحت خريطة التتابع الفني كالآتي (شكل ١٤/٦).

شكل (٩-١٤/٦) تعجيل (أ) أسبوعين



ويصبح لدينا على الخريطة ثلاثة مسارات حرجة هي:

س١ : ١ ← ٢ ← ٤ ← ٧ ← ٨

س٢ : ١ ← ٢ ← ٥ ← ٧ ← ٨

س٣ : ١ ← ٣ ← ٤ ← ٧ ← ٨

وليس بينها عمليات مشتركة إلا العملية (ى) وهي لا تقبل التعجيل (حيث تم تعجيلها بالكامل). وإذا تفحصنا بدائل التعجيل المتاحة بين المسارات الثلاثة لوجدنا أنها تتضمن:

على المسار س١ : العملية (أ) أسبوع، العملية (د) أسبوعين.

على المسار س٢ : العملية (أ) أسبوع، العملية (جـ) أسبوع العملية (ز) أسبوع

على المسار س٣ : العملية (ب) أسبوعين، العملية (هـ) أسبوعين.

والعملية (أ) مشتركة بين $س_1$، $س_2$ وتكلفة تعجيلها أسبوع أقل من تكلفة تعجيل (د)، (ز) معاً أسبوع. كما أن تكلفة تعجيل (ب) أقل من تكلفة تعجيل (هـ). وبذلك إذا قمنا بتعجيل (أ) أسبوع بتكلفة ٩٠٠ جنيه، (ب) أسبوع بتكلفة ٤٠٠ جنيه لكانت هذه أقل التكاليف الممكنة ليعجل المشروع أسبوع ليصبح وقت التنفيذ ١٤ أسبوع، ويظل كل من $س_1$، $س_2$، $س_3$ المسارات الحرجة.

وإذا رغبت الإدارة بعد ذلك في التعجيل بالمشروع فإنه يصبح من اللازم تعجيل ثلاث عمليات واحدة على كل من المسارات الثلاثة. وتكون أولويات التعجيل بالنسبة للتكلفة كالآتي:

بالنسبة للمسار $س_1$:العملية (د) بتكلفة ١٠٠٠ جنيه في الأسبوع حيث لا يوجد غيرها قابل للتعجيل.

بالنسبة للمسار $س_2$:العمليه (ز) أسبوع بتكلفة ٢٠٠ جنيه ثم العمليه (جـ) أسبوع بتكلفة ٣٥٠ جنيه

بالنسبة للمسار $س_3$:العملية (ب) أسبوع بتكلفة ٤٠٠ جنيه ثم العملية (هـ) أسبوع بواقع ٦٥٠ جنيه.

وتأسيساً على ذلك يكون جدول برنامج التعجيل الأمثل كالآتي:

جدول (٩/٥) برنامج التعجيل الأمثل

الدورة	المسارات الحرجة	العمليات التي يمكن تعجيلها	الزمن الأصلي	العمليات المعجلة	تكلفة التعجيل	الزمن المعجل	تكلفة تعجيل وحدة الزمن
١	س١	أ - د - ح - ى	٢١	ح	٢٠٠	١٩	١٠٠
٢	س١، س٢	أ - جـ - د - ز - ى	١٩	ى	٣٠٠	١٧	١٥٠
٣	س١، س٢	أ - جـ - د - ز	١٧	أ	١٨٠٠	١٥	٩٠٠
٤	س١، س٢، س٣	أ - ب - جـ - د - هـ - ز	١٥	أ، ب	١٣٠٠	١٤	١٣٠٠
٥	س١، س٢، س٣	ب - جـ - د - هـ - ز	١٤	ب، د، ز	١٦٠٠	١٣	١٦٠٠
٦	س١، س٢، س٣	جـ - د - هـ	١٣	جـ، د، هـ	٢٠٠٠	١٢	٢٠٠٠
					٧٢٠٠	١٢	

ويتضح من الجدول ما يلي:

١ ـ أن تعجيل المشروع إلى ١٢ أسبوعاً يؤدي إلى زيادة التكلفة بمبلغ ٧٢٠٠ جنيه، كما توصلنا إليها في الجدول السابق (٦/٤).

٢ ـ أن تكلفة التعجيل بالنسبة لوحدة الزمن (١ أسبوع) تتزايد كلما رغبنا الابتعاد عن زمن التنفيذ العادي واقتربنا إلى زمن التنفيذ المعجل.

٣ ـ أن الجدول يوضح بدائل التعجيل المتاحة، وعلى الادارة أن تقرر البديل الذي يتلاءم مع الظروف المحيطة بها.

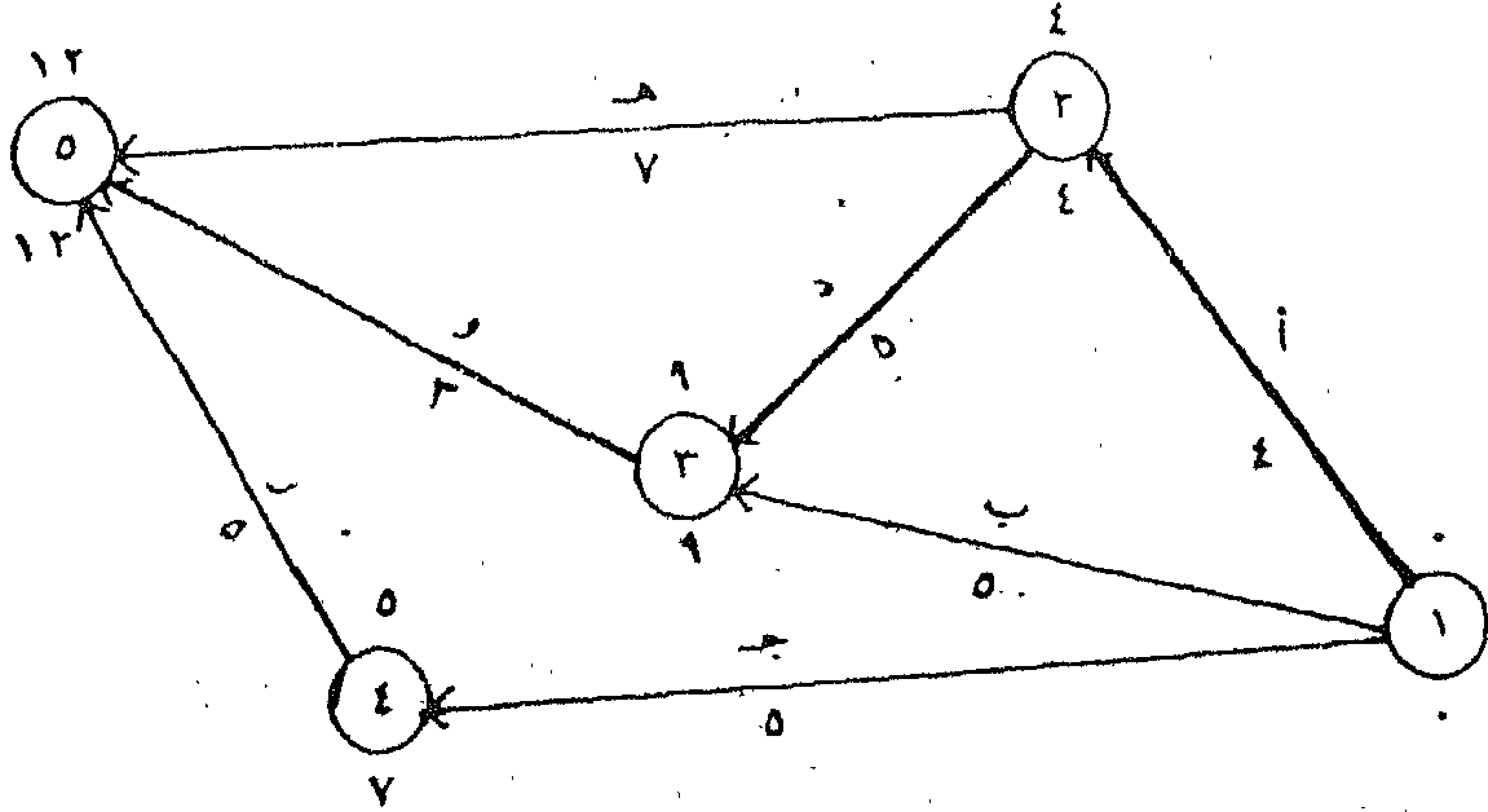
٤ ـ أنه إذا وجدت عوامل أخرى تؤثر في التكاليف بخلاف الزمن، أو إذا وجدت تكاليف أخرى ترتبط بالتنفيذ والزمن معاً، كالتكاليف الثابتة لآلات ومعدات التنفيذ، وعناصر التكاليف غير المباشرة الأخرى المتعلقة بالخدمات غير المباشرة على العمليات فان كل ذلك لا بد وأن يأخذ بعين الاعتبار بالإضافة إلى تكلفة التعجيل، بصدد إتخاذ قرارات التعجيل الملائم.

٦ ـ تحديد المسار الحرج عن طريق البرمجة الخطية:

يتضح مما تقدم أن نماذج التحليل الشبكي تهتم بعامل الزمن كمحدد للمسار الحرج الذي يتحكم في وقت تنفيذ المشروع. ويتحدد المسار الحرج، بعد حساب اوقات الإنتهاء المبكر والمتأخر للأحداث المختلفة، بذلك المسار الذي يتساوى فيه التوقيتين على كل الأحداث الواقعة عليه. أو بمعنى آخر بذلك المسار الذي يكون الوقت الفائض الحر للعمليات الواقعة عليه مساوياً للصفر.

والواقع أن المسار الحرج يمكن أن يتحدد كمشكلة برمجة خطية يكون الهدف فيها هو تخفيض زمن إنجاز المشروع كله إلى أقل ما يمكن في ظل قيود أزمنة الإنجاز المقدرة للانشطة المختلفة. ولنفرض توضيحاً لذلك خريطة التتابع الفني للمشروع المبسط الظاهرة في الشكل (٦/١٥)

شكل (١٥/١٩) خريطة التتابع الفني وازمنة إنجاز الأنشطة وإنتهاء الأحداث



ولنرمز للوقت اللازم للوصول إلى حدث معين (و) بالرمز $س_و$ حيث و = ١، ٢، ٣، ... ن، ن هي عدد أحداث المشروع. وحيث على أحداث المسار الحرج يكون وقت الإنتهاء المبكر متساوياً مع وقت الإنتهاء المتأخر فإن $س_و$ لهذه الأحداث سوف يعين كلا التوقيتين. ومن الواضح أن الهدف المرغوب تحقيقه يصبح تخفيض الوقت اللازم للوصول من الحدث الأول إلى الحدث الأخير، كما أن أقل وقت ممكن يتحدد على المسار الحرج، وبمعنى آخر يصبح المطلوب هو تدنية الفارق الزمني بين وقت إنجاز الحدث الأخير $س_ن$ والحدث الأول $س_١$، أي:

تدنية ق: = $س_ن - س_١$ [١]

وعلى أن يتم ذلك بالطبع في ضوء الوقت اللازم لإنجاز كل نشاط من الأنشطة، والذي يتحدد أيضاً بالفارق الزمني بين وقت إنتهاء الحدث اللاحق والحدث السابق لنشاط معين على المسار الحرج (وليس على المسارات الأخرى. لماذا؟).

فإذا رمزنا للوقت المقدر لإنجاز النشاط الذي يبدأ من الحدث (ر) وينتهي عند الحدث (و) بالرمز $ق_{رو}$، فإن وقت إنجاز النشاط على المسار الحرج يجب أن لا يزيد عن ($س_و - س_ر$) أي عن الفرق بين وقت إنتهاء الحدث اللاحق ووقت إنتهاء الحدث السابق.

وتأسيسا على ذلك يصبح المطلوب:

تدنية ق = $س_{ن}$ − $س_{١}$ [١]

في ظل: $س_{و}$ − $س_{ر}$ ⩽ $ق_{رو}$ لكل (ر) وكل (و) [٢]

س ⩽ صفر [٣]

وبتطبيق ذلك على الخريطة الواردة بالشكل (١٥/٦) نجد أن المطلوب:

تدنية ق = $س_{٥}$ − $س_{١}$

في ظل: $س_{٢}$ − $س_{١}$ ⩽ ٤ (للنشاط أ)

$س_{٣}$ − $س_{١}$ ⩽ ٥ (للنشاط ب)

$س_{٤}$ − $س_{١}$ ⩽ ٥ (للنشاط جـ)

$س_{٣}$ − $س_{٢}$ ⩽ ٥ (للنشاط د)

$س_{٥}$ − $س_{٢}$ ⩽ ٧ (للنشاط هـ)

$س_{٥}$ − $س_{٣}$ ⩽ ٣ (للنشاط و)

$س_{٥}$ − $س_{٤}$ ⩽ ٥ (للنشاط ز)

$س_{ر}$ ⩽ صفر، ز = ١، ٢، ٣، ٤، ٥.

وإذا رمزنا للأنشطة المختلفة بالرمز $ص_{و}$، فإن ثنائي المشكلة يكون:

تقصية ج = ٤$ص_{١}$ + ٥$ص_{٢}$ + ٥$ص_{٣}$ + ٥$ص_{٤}$ + ٧$ص_{٥}$ + ٣$ص_{٦}$ + ٥$ص_{٧}$

في ظل: − $ص_{١}$ − $ص_{٢}$ − $ص_{٣}$ ⩾ − ١

$ص_{١}$ − $ص_{٤}$ − $ص_{٥}$ = صفر

$ص_{٢}$ + $ص_{٤}$ − $ص_{٦}$ = صفر

$ص_{٣}$ − $ص_{٧}$ = صفر

$ص_{٥}$ + $ص_{٦}$ + $ص_{٧}$ ⩾ ١

وكلا النموذجين يمكن حله بطريقة السمبلكس وطريقة السمبلكس الثنائية (عليك بحلها كتمرين على طريقة السمبلكس الثنائية).

أسئلة وتمارين الفصل

أولاً: الأسئلة:

١ ـ تكلم باختصار عن أهم الشروط الواجب توافرها لتطبيق أسلوب المسار الحرج بالمقارنة بأسلوب «برت».

٢ ـ وضح أي من العبارات التالية يعتبر خطأ وأيها يعتبر صواب مبرراً فيما لا يزيد عن خمسة سطور لكل:

أ ـ يتم تعريف الحدث في نماذج التحليل الشبكي بدلالة الزمن أو الموارد اللازمة لإنجازه.

ب ـ يمكن أن تكون بعض الأحداث في خريطة التتابع الفني مرتبطة بالتبادل.

جـ ـ لا بد وأن يتساوى وقت الإنجاز المبكر مع وقت الإنجاز المتأخر لاحداث المسار الحرج حتى ولو لم يتساوى الوقتين للمشروع ككل.

د ـ يتحدد وقت الإنجاز المبكر لكل نشاط من الأنشطة بالفرق بين وقت الإنجاز المتأخر للحدث التالي ووقت الإنجاز المبكر للحدث السابق.

هـ ـ إذا كان الوقت الفائض الكلي مساوي للوقت الفائض الحر لكل العمليات على كل المسارات تكون جميع العمليات حرجة.

و ـ لا يلزم أن يكون الوقت الفائض الحر على عمليات المسار الحرج مساوياً للصفر إلاّ إذا كان وقت الإنجاز المبكر للمشروع كله مساوياً لوقت إنجازه المتأخر.

ز ـ إذا اشتركت عمليتان في وقت فائض كلي قدره ثلاثة أسابيع فإنه يلزم أن يكون الوقت الفائض الحر لاحداهما أسبوع والثانية أسبوعين.

ح ـ يتحدد وقت الإنجاز المتوقع لكل نشاط في ظل نموذج «برت» على أساس الحكم الشخصي والخبرة السابقة.

ط ـ يكون المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتوزيع أوقات المسار الحرج معروف مقدماً في ظل نموذج «برت».

ى ـ إذا كان الإنحراف المعياري لتوزيع أوقات عمليات المسار الحرج يساوي ٢ وكان الوقت المتوقع لإنجاز المشروع هو ٢٠ أسبوع فإن إحتمال إنجاز المشروع في ٢٠ أسبوع يساوي $\frac{١٨}{٢٠}$، أي ٩٠٪.

ك ـ تكون تكلفة إنجاز المشروع في الأوقات العادية دون تعجيل بأي أنشطة هي أقل تكاليف الإنجاز الممكنة.

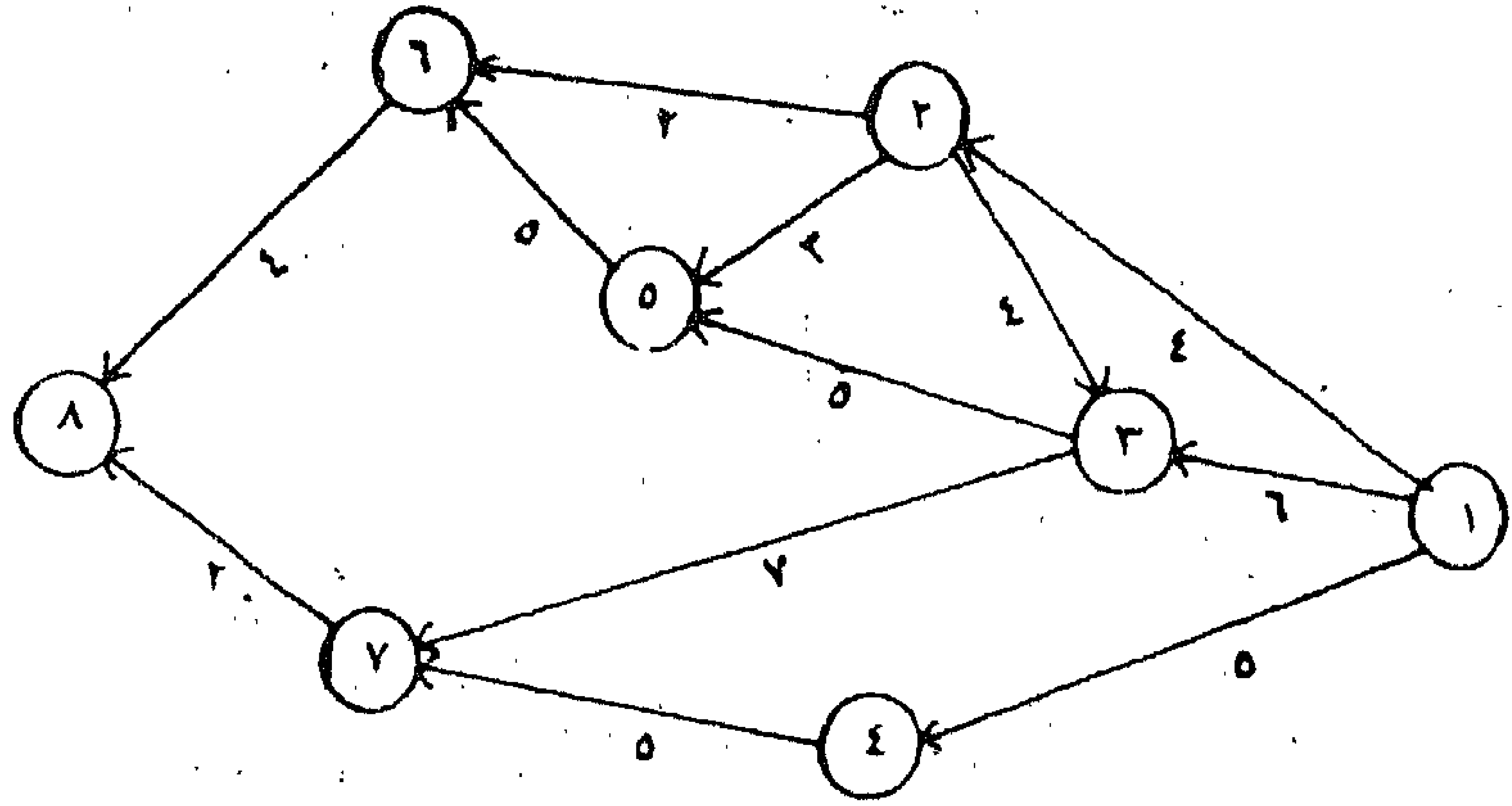
ل ـ يمكن دائماً التعجيل بأي نشاط إلى وقت إنجازه المعجل ما دام هذا النشاط واقعاً على المسار الحرج ليتحقق التعجيل المطلوب في المشروع ككل بنفس وقت تعجيل النشاط.

م ـ لا يتأثر برنامج التعجيل الأمثل بأية عوامل بخلاف تكاليف التعجيل بالنسبة للزمن.

ثانياً: التمارين:

التمرين الأول:

فيما يلي خريطة التتابع الفني بأوقات إنجاز العمليات لمشروع معين.



المطلوب: ١ ـ إعداد جدول التتابع الفني للعمليات.

٢ ـ تحديد المسار الحرج عن طريق تعديد المسارات.

٣ ـ تحديد المسار الحرج عن طريق الوقت الفائض للأحداث.

٤ ـ بفرض أن وقت النشاط الموصل من الحدث (٢) إلى الحدث (٣) انخفض إلى وحدتين زمنيتين بدلاً من أربع وحدات، قم بتكرار المطالب الثلاثة السابقة.

٥ ـ ضع الصيغة الرياضية لنموذج البرمجة الخطية اللازم لتحديد المسار الحرج من واقع خريطة التتابع الفني المعطاة.

التمرين الثاني:

من واقع الخريطة في التمرين الأول قم باستبعاد النشاط المؤدي من الحدث (٢) إلى الحدث (٣) وقم بإضافة نشاط يبدأ من الحدث (٥) وينتهي في الحدث (٧) ويستغرق ٤ وحدات زمنية. قم بتنفيذ المطاليب الثلاثة الأولى والمطلوب الخامس كما في التمرين الأول على الخريطة الجديدة.

التمرين الثالث:

من واقع الخريطة في التمرين الثاني، افترض أنه يمكن التعجيل بكل الأنشطة

بواقع وحدة زمنية واحدة لكل نشاط مقابل زيادة التكلفة الخاصة بإنجاز النشاط بواقع ٢٠٪ من تكلفة التنفيذ في الأوقات العادية. فإذا علمت أن (أ) تكلفة التنفيذ العادية للأنشطة التي تبدأ بالحدث (١) متساوية لوحدة الزمن وتبلغ ٢٠٠٠ جنيه لوحدة الزمن. (ب) تكلفة التنفيذ العادية للأنشطة التي تبدأ من الأحداث (٢)، (٣)، (٥) متساوية بالنسبة لوحدة الزمن وتبلغ ١٢٠٠ جنيه لوحدة الزمن. (جـ) تكلفة التنفيذ العادية للأنشطة التي تبدأ من الأحداث (٤)، (٦)، (٧) متساوية بالنسبة لوحدة الزمن وتبلغ ٨٠٠ جنيه لوحدة الزمن.

المطلوب:

(١) إعداد جدول التتابع الفني للعمليات بتكلفة التنفيذ العادية والمعجلة لكل العمليات.

(٢) بفرض أن الإدارة ترغب في تنفيذ المشروع في وقت التنفيذ المعجل، فما هي التكلفة المضافة نتيجة هذا التعجيل، وما هو الوفر في زمن التنفيذ عن الزمن العادي.

(٣) قم بإعداد برنامج التعجيل الأمثل.

التمرين الرابع:

فيما يلي جدول التتابع الفني لعمليات مشروع معين والأزمنة المقدرة للإنجاز والتكاليف:

النشاط	الأحداث السابقة	الأحداث اللاحقة	الزمن ق ل	المقدر ق ح	(أسبوع) ق ى	الزمن المعجل (أسبوع)	تكلفة التنفيذ المقدر	لوحدة الزمن (أسبوع) المعجل
ا	١	٢	٢	٤	٦	٣	١٠٠	١٥٠
ب	١	٣	٣	٥	١٣	٣	١٥٠	٤٠٠
جـ	٢	٥	٤	٥	٦	٤	١٢٠	١٦٠
د	٢	٤	٢	٣	١٠	٣	٨٠	١٥٠
هـ	٣	٤	١	٢	٣	١	٣٠٠	٨٠٠
و	٥	٧	١	٢	٩	٢	٦٠	١٠٠
ز	٤	٧	٦	٨	١٠	٦	٥٠	٨٠
ح	٣	٦	٥	٨	١١	٥	١٥٠	٢٠٠
ط	٦	٧	٤	٦	٨	٤	٣٠	٥٠

المطلوب:

١ - بفرض قح هو زمن إنجاز العمليات قم بإعداد خريطة للتتابع الفني وحساب وقت الإنجاز المبكر والمتأخر لكل حدث وتحديد الوقت الفائض الكلي والوقت الفائض الحر لكل نشاط وتحديد المسار الحرج

٢ - من واقع الخريطة في المطلوب الأول افترض أن الإدارة ترغب في تنفيذ المشروع في زمن لا يزيد عن ١٥ أسبوعاً، فما هو برنامج التعجيل الأمثل.

٣ - من واقع الخريطة في المطلوب الأول، افترض أن الإدارة ترغب في تنفيذ المشروع في ١٢ أسبوعاً، فهل تستطيع أن تحقق لها هذه الرغبة ولماذا؟ بفرض أن النشاط (د) يمكن التعجيل به لمدة اسبوعين فما هي التكلفة المضافة التي تترتب على ذلك في تعجيل تنفيذ المشروع؟.

٤ - قم بحساب ق و قر للمسار الحرج وقم بحساب احتمال إنجاز المشروع في ٢٢ أسبوعاً.

جدول المساحات تحت التوزيع المعتدل

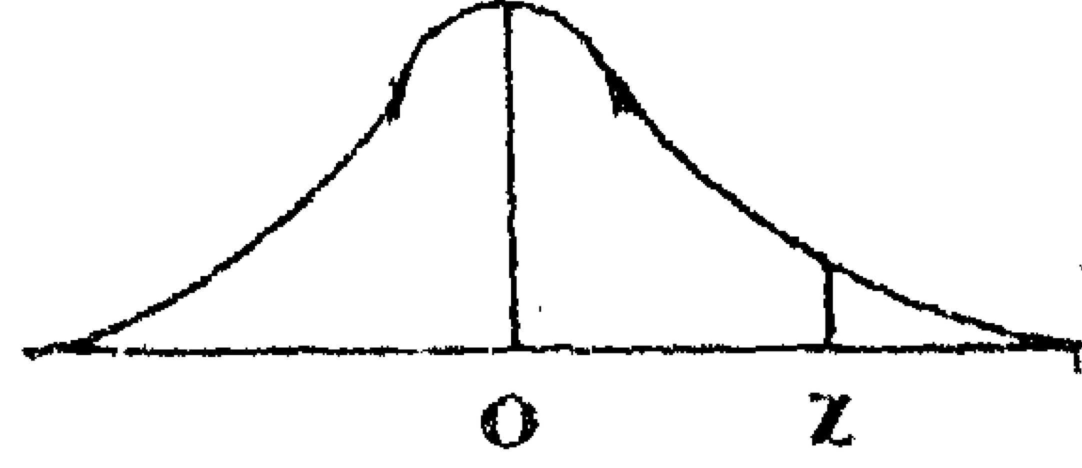
المساحة تحت التوزيع الطبيعي المعتدل

من صفر إلى (Z)

حيث احتمال Z ≥ ط :

= 0.5 + المساحة تحت التوزيع

من 0.0 إلى Z = ط



0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0754
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	1217	1255	.1293	.1331	.1368	.1406	1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	1628	.1664	1700	.1736	1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	1985	2019	2054	.2088	.2123	.2157	.2190	2224
0.6	.2258	2291	2324	.2357	2389	.2422	.2454	.2486	.2518	.2549
0.7	.2580	2612	2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	2823	2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2996	.3023	.3051	.3078	3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	3315	.3340	.3365	3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	3599	3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	3997	4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	4147	4162	4177
1.4	.4192	.4207	.4222	4236	.4251	.4265	4279	.4292	4306	4319
1.5	.4332	4345	.4357	4370	4382	.4394	4406	4418	4429	4441
1.6	.4452	4463	.4474	.4484	.4495	4505	4515	4525	4535	4545
1.7	.4554	4564	4573	.4582	4591	.4599	4608	4616	4625	4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	4671	.4678	4686	.4693	4699	4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	4738	.4744	4750	.4756	4761	.4767
2.0	.4772	4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	4808	.4812	4817
2.1	.4821	4826	.4830	.4834	.4838	.4842	4846	4850	4854	4857
2.2	.4861	.4864	.4808	.4871	4875	.4878	.4881	4884	4887	4890
2.3	.4893	4896	.4898	.4901	4904	.4906	.4909	4911	4913	4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	4932	4934	4936
2.5	.4938	4940	.4941	.4943	4945	.4946	.4948	4949	4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	4962	4963	4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	4973	4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	4977	.4978	.4979	.4979	.4980	4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	4990	.4990
3.1	.4990	4991	.4991	.4991	.4992	.4992	.4992	.4992	4993	4993
3.2	.4993	.4993	.4994	.4994	.4994	.4994	.4994	.4995	4995	.4995
3.3	.4995	.4995	.4995	.4996	4996	.4996	4996	.4996	.4996	4997
3.4	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	4997	4998
3.5	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	4998	4998	4998
3.6	.4998	.4988	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999	4999	4999	4999
3.7	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999	4999	4999	4999
3.8	.4999	.4999	4999	.4999	4999	.4999	.4999	4999	4999	4999
3.9	.5000	.5000	.5000	5000	.5000	.5000	.5000	.5000	.5000	5000

الفهـــــرس

الموضـــوع

AL-ESHAA

طباعة ونشر وتوزيع الكتب الجامعية

مكتبة و مطبعة الإشعاع

المعمورة البلد - بحرى ت: ٥٦٠٠٤٧٩

إسكندرية

